

猪群配种分娩率关键影响因素分析

谢水华^{1,2}, 陈瑶生¹, 刘小红^{1*}

(1. 中山大学生命科学学院, 广东广州 510475;

2. 广东省畜牧技术推广总站, 广东广州 510500)

摘要:基于华南地区某猪场2013—2016年的生产记录,采用频率分布法,查找发情鉴定、精液质量、配种时机以及母猪管理过程中影响猪群配种分娩率的因素。结果表明:种公猪个体、配种年龄、母猪胎次和子宫炎症等对猪场配种分娩率有显著影响($P<0.01$),配种季节和助产等对配种分娩率影响不显著($P>0.05$)。在淘汰配种返情率较高的公猪和发生子宫炎症及8胎以上的母猪后,猪群配种分娩率获得持续提高,从72.09%提升到81.18%。

关键词:猪;配种分娩率;频率分布法;KFnets系统;卡方独立检验

中图分类号:S828.3

文献标识码:A

猪群配种分娩率是衡量母猪生产成绩和效益的一项重要指标^[1],影响母猪配种分娩率的主要因素有发情鉴定、配种方式、配种时机及精液质量等。尽管目前有许多关于配种分娩率影响因素的研究,但是要彻底解决猪群配种分娩率低的问题仍然十分棘手^[2]。据PigCHAMP报道^[3],2012年加拿大、美国猪群配种分娩率分别为86.6%、83.6%。目前,行业可以接受的配种分娩率在85%左右^[4],如果PSY要突破30头,配种分娩率应该在85%~90%^[5]。本研究以案例分析的形式,简单、直观地讲述猪群配种分娩率低的原因及如何应用简单的生产记录解决猪群配种分娩率低的问题,供养猪同行借鉴和参考。

1 材料与方法

数据源自华南地区某猪场2013年1月—2016年5月的生产数据记录,包括209头公猪和2793头母猪的配种、妊娠、流产及分娩等共11319条数据信息。猪场采用全封闭式猪舍,纵向负压式通风,水帘降温。自由采食,自由饮水,按常规免疫程序接种免疫。发现母猪发情的当天进行1次输精操作,在第二天早上再进行1次输精操作。配种后28d进行第一次孕检,妊娠结果不确定的母猪,配种后35d补检1次。数据采用KFnets猪场综合管理信息系统进行管理,采用Excel 2007进行描述性统计,采用SAS 9.4软件进行卡方独立性检验。

2 猪群配种分娩率基本情况

近3年来,该场平均配种分娩率为72.11%,其中有1/3的月份配种分娩率在70%以下,最低的时候达到61.37%,配种分娩率处于行业较低水平,如图1所示。

资助项目:国家现代农业产业技术体系资金支持(CARS-36);广东省现代农业产业技术体系建设专项

作者简介:谢水华(1984—),男,湖南衡阳人,博士生,主要从事动物遗传育种研究,E-mail:120969681@qq.com

* 通讯作者:刘小红(1970—),研究员,博士生导师,E-mail:277046330@qq.com

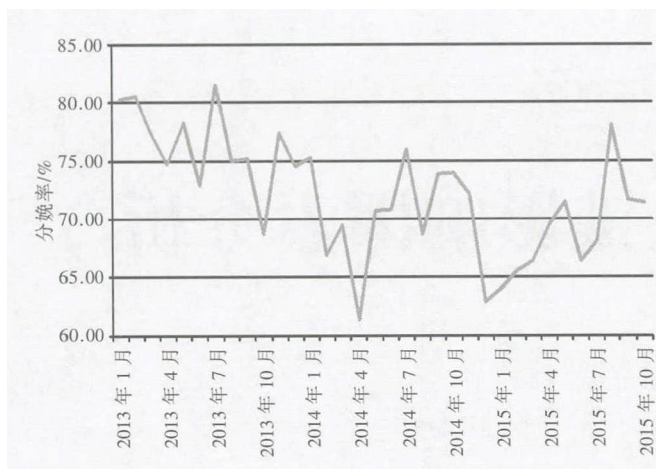


图1 配种分娩率统计

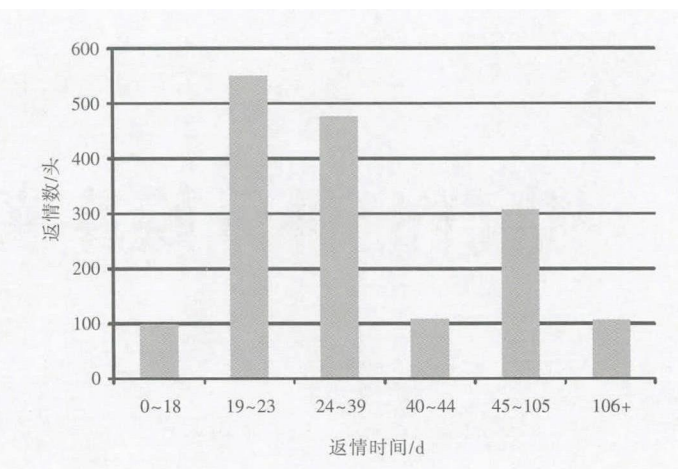


图2 母猪返情时间段统计

3 影响配种分娩率的主要因素分析

母猪配种分娩率低的主要原因有母猪返情、流产、死胎以及配种后死淘等。统计数据表明,2013年1月—2015年10月,该猪场共配种9392次,分娩6771次,失配2621次,失配原因包括:母猪返情1490次,占56.85%;流产193次,占7.36%;死胎81次,占3.09%;配种后死淘857次,占32.70%。由此可见,母猪返情、配种后死淘等为影响配种分娩率的主要因素,而尤以返情影响最大。

3.1 母猪返情的原因

闫之春^[6]根据流行病学、繁殖生理学的原理和几种主要病毒病的流行特点,提出了频率分布法分析母猪返情的主要因素。频率分布法不是研究母猪个体未孕的原因,而是综合考虑一段时间内,猪场过往多个配种周期,配种后未孕母猪返情时间和症状的频率分布,从而找出配种和妊娠期存在的主要问题。

按照频率分布法,笔者将该猪场近3年母猪返情数据分成0~18 d、19~23 d、24~39 d、40~44 d、45~105 d、106 d以上等6个阶段进行统计分析(图2)。结果表明,该猪场在配种后19~23 d、24~39 d、45~105 d未孕返情母猪较多,据此表明影响该场母猪返情的主要因素包括:种公猪精液质量不合格;配种时机不佳,操作不规范;疾病所致胚胎吸收或妊娠失败,母猪子宫未能完全恢复;妊娠鉴定疏漏。

3.2 影响猪群配种分娩率的关键因素

3.2.1 种公猪精液质量

种公猪精液质量的好坏是影响母猪妊娠成败的关键因素,个体、年龄以及配种季节等均可影响种公猪的精液质量。

(1)种公猪个体。

采用种公猪配种返情率分析法辨识种公猪个体对母猪返情的影响。近3年来该猪场有配种公猪170头,其中返情率为0~10%的占比26.47%,返情率为10%~20%的占比44.71%,返情率为20%~30%的占比18.82%,返情率为30%~50%的占比7.65%,返情率50%以上的占比2.35%,说明种公猪个体差异对母猪返情的影响较大。

(2)种公猪年龄。

根据精子发生的生理过程一般认为青年公猪的射精量和精子密度均不高,壮年公猪的精液质量较好,老年公猪射精量高,但精子密度低、畸形率高。表1数据表明,随着公猪年龄的增加,返情率呈下降趋势。卡方独立检验结果表明,不同公猪年龄对返情率的影响极显著($P<0.01$)。数据结果与理论不符,可能是猪场在生产过程中逐步淘汰了精液质量较差的公猪,留下的老年公猪个体精液质量较好。

(3)配种季节。

环境温度过高可能影响种公猪的性欲和精液质量,其直接后果是种公猪精液中死精子的比例提高,

表1 公猪年龄差异对返情率的影响

种公猪年龄	配种母猪数/头	返情数/头	返情率/%
1岁及以下	2 880	477	16.56
1~1.5岁	3 215	529	16.45
1.5~2岁	1 715	236	13.76
2~2.5岁	952	170	17.86
2.5~3岁	529	68	12.85
大于3岁	101	10	9.90

配种受孕率降低。由表2可知,该猪场不同配种季节平均返情率为15.86%,卡方独立检验结果表明,不同配种季节母猪返情率差异不显著($P>0.05$),说明该猪场公猪站环境温度控制措施较好。

表2 不同配种季节返情率统计

配种时间	配种母猪数/头	返情数/头	返情率/%
1~2月	1 466	235	16.03
3~4月	1 837	258	14.05
5~6月	1 506	238	15.80
7~8月	1 834	288	15.70
9~10月	1 685	299	17.75
11~12月	1 064	172	16.17

3.2.2 种母猪

母猪群管理与配种分娩率是紧密相连的,胎次、配种季节和生殖道疾病等均可影响母猪正常排卵和胚胎着床。

(1)胎次。

一般来说,低胎次母猪的分娩率较低,胎次分布可影响猪群的分娩率。由表3可知,随着母猪胎龄的增加,返情率逐渐下降,尤其是5胎以后,母猪返情率明显降低。此外,随着胎龄的增加,分娩率逐渐降低,尤其是5胎以后的母猪分娩率显著下降,8胎以后的母猪配种分娩率只有53.73%。卡方独立检验结果表明,不同胎次母猪返情率差异极显著($P<0.01$),不同胎次母猪分娩率差异极显著($P<0.01$)。在日常生产过程中,随着胎次的增加,返情的母猪逐渐被淘汰,留下的老母猪往往繁殖性能优越,返情率并不高,但随着胎龄的增加,母猪在配种后完成整个繁殖周期的能力下降,在怀孕中后期被迫淘汰(或死亡),

导致猪群配种分娩率下降,因此母猪群应保持合理的胎次分布,建议2~5胎母猪占群体60%以上。

表3 不同胎次分娩率统计

胎次	配种母猪数/头	返情数/头	返情率/%	分娩数/头	分娩率/%
1	2 488	441	17.73	1 813	72.87
2	1 783	320	17.95	1 296	72.69
3	1 390	190	13.67	1 004	72.23
4	1 207	184	15.24	900	74.57
5	1 004	162	16.14	735	73.21
6	771	92	11.93	539	69.91
7	495	68	13.74	347	70.10
8及以上	255	33	12.94	137	53.73

(2)配种季节。

受精卵形成的胚胎在最初12d内自由漂浮在子宫内,妊娠12~14d胚胎适当分开排列在整个子宫中,并且开始在子宫内表面附着,直到受精后28d着床完成。配种时和妊娠早期环境温度超过30℃时会增加早期胚胎死亡的概率,从而降低分娩率。表4的数据表明,不同配种季节猪群平均配种分娩率为72.09%。卡方独立检验结果表明,不同配种季节对猪群配种分娩率影响不显著($P>0.05$),说明该猪场配怀舍环境温度控制措施较好。

表4 不同配种季节分娩率统计

配种时间	配种母猪数/头	分娩母猪数/头	分娩率/%
1~2月	1 466	1 047	71.42
3~4月	1 837	1 300	70.77
5~6月	1 506	1 072	71.18
7~8月	1 834	1 369	74.65
9~10月	1 685	1 221	72.46
11~12月	1 064	762	71.62

(3)子宫炎症。

母猪子宫炎症主要是分娩助产前没有进行科学有效地检查,并且助产过早,助产时机掌握不好,影响正常的分娩过程,从而对母猪产道以及整个生殖系统造成程度不同的损伤。据统计,该猪场子宫炎症母猪返情率为38.89%,非炎症母猪返情率为12.94%。卡方独立检验结果表明,子宫炎症对母猪

返情影响差异极显著($P<0.01$)。

(4)助产。

据统计,该猪场助产母猪配种返情率为 17.9%,顺产母猪配种返情率为 15.8%。卡方独立检验结果表明,助产对母猪返情影响不显著($P>0.05$),助产后只要对母猪进行精心护理,不会明显提高母猪返情率。

3.2.3 配种操作

发情鉴定的效率、配种时间的确定以及配种质量都会影响分娩率。配种时间太早或者太迟产生的直接后果就是配种受孕率^[7]和窝产总仔数下降^[8]。据统计,近3年该猪场平均窝产总仔数为 14.21 头,产活仔数为 12.42 头,说明猪场配种时机把握没有问题。通过比较不同配种员配种后母猪返情率来辨识猪场配种员输精操作是否规范,由表 5 数据可知,不同配种员配种母猪返情率在 12.10%左右,卡方独立检验结果表明,不同配种员配种对母猪返情率的影响不显著($P>0.05$),说明配种员输精操作规范。

表 5 配种员对母猪返情的影响统计

配种员	配种母猪数/头	返情数/头	返情率/%	校正受孕率/%
配种员 1	356	41	11.52	87.31
配种员 2	655	81	12.37	85.86
配种员 3	55	7	12.73	87.27
配种员 4	513	62	12.09	85.78

3.2.4 配种后死淘

2013 年 1 月—2015 年 10 月该场死淘母猪共计 1 369 头,配种后死淘 857 头,占 62.6%。其中 696 头配种后死淘未详细记录原因,161 头配种后死淘原因如下:发烧 29 头,占 18.01%;绝食 20 头,占 12.42%;难产 8 头,占 4.97%;身体瘦弱 18 头,占 11.18%;瘫痪 67 头,占 41.62%;胃穿孔 7 头,占 4.35%;胸膜性肺炎 2 头,占 1.24%;应激 10 头,占

6.21%。可见,瘫痪、发烧及绝食等为该场母猪死淘的主要因素,而尤以瘫痪影响最大。

4 采取的主要措施及效果分析

4.1 采取的主要措施

通过系统辨识影响配种分娩率的主要因素,基本将华南地区某猪场配种分娩率低的问题锁定在 3 个方面:公猪精液质量问题、母猪子宫炎症问题和母猪胎龄结构问题。因此,从 2015 年 11 月份开始猪场采取以下措施:对存栏公猪进行外貌、性能、精液质量评估,淘汰(暂停配种)精液质量较差的公猪;淘汰部分子宫炎症返情的母猪,规范助产操作,助产的母猪断奶后发情时放一个情期,待母猪子宫机能完全恢复后再配种;分批次淘汰 8 胎以上的母猪;重新培训、考核配种员使用 B 超进行妊娠检查的技能,提高妊娠检查的准确性。

4.2 效果分析

4.2.1 猪群配种分娩率显著提升

由表 6 可知,改进措施实施后,猪群配种分娩率得到大幅提升。卡方独立检验结果表明,改进前后返情率与分娩率差异均达到极显著水平($P<0.01$)。猪群的返情率从 15.87%降低到 7.81%,配种分娩率从 72.09%提升到 81.18%,效果非常明显。

4.2.2 种公猪配种返情率大幅降低

实施改进措施后,公猪配种返情率得到有效控制,配种返情率在 10%以上的从 73.53%降到 32.61%,但仍有 4 头公猪配种返情率在 20%以上(表 7)。

5 讨论

5.1 精液质量是影响猪群配种分娩率的关键因素

闫之春^[9]提到不同公猪所配母猪的配种分娩率和窝产活仔数是评价公猪繁殖性能的很好指标。冯迎春等^[10]报道通过公猪个体分娩率及产仔数分析,

表 6 改进措施实施前后配种分娩率统计

不同时期	配种窝数/窝	返情数/头	返情率/%	分娩数/头	分娩率/%
改进前(2013.01-2015.10)	9 392	1 490	15.87	6 771	72.09
改进后(2015.11-2016.01)	845	66	7.81	686	81.18

表7 改进措施实施前后公猪配种返情率统计

返情率	改进前(2013.01-2015.10)		改进后(2015.11-2016.01)	
	公猪数量/头	所占比例/%	公猪数量/头	所占比例/%
0~10%	45	26.47	31	67.39
10%~20%	76	44.71	11	23.91
20%~30%	32	18.82	2	4.35
30%~50%	13	7.65	2	4.35
50%以上	4	2.35	0	0
合计	170	100	46	100

会发现部分母猪生产表现不好其实跟公猪有关。本研究正是从公猪配种分娩率入手,成功解决了猪群配种分娩率低的问题。然而,在实际生产过程中,计算出公猪配种分娩率需要至少4个月,当发现公猪问题时,损失已经十分惨重。因此,建议配种22 d后,使用B超妊娠检,分析母猪受胎率,用作公猪的选留标准,尽早发现和淘汰配种质量不好的公猪。

在猪场日常生产管理过程中,习惯用精子活力、密度来评价种公猪的优劣,但是从本研究结果来看,猪场根据精液检测的结果来评估精液质量并不理想。可能的原因:一是精子活力、密度等指标的评价主观标准太强,很难通过仪器设备较为客观地评估;二是种猪精液畸形率的检测一直被行业所忽视。

5.2 母猪管理是影响猪群配种分娩率的核心因素

配种分娩率的提高与母猪群管理紧密相连。陈新夔^[11]、闫之春^[12]报道在猪场日常生产管理过程中,要注意母猪营养,如果哺乳期母猪营养跟不上,会造成哺乳期母猪严重失重,从而导致发情异常,降低群体配种分娩率和下一胎的窝产总仔数。另外,要及时淘汰不合格母猪(子宫炎症、高胎龄),否则,无论采取的其他改进措施有多少、效果有多大,也很难持续、显著地提高配种分娩率。此外,疾病如蓝耳病、伪狂犬和子宫炎症等也会降低母猪的繁殖和受胎率,因此预防和控制这些疾病是提高分娩率的重要措施。

5.3 配种管理是影响猪群配种分娩率的重要因素

发情鉴定是否准确对母猪的配种分娩率和产仔数有较大的影响,然而即使发情鉴定准确,把握发情

与排卵的时间差也非常重要^[13]。后备母猪发情一般持续24~48 h,经产母猪发情可持续72 h,正常情况下有90%的母猪会在断奶后3~6 d开始发情,有数据表明在断奶后4~6 d发情配种的母猪有较好的配种分娩率和产仔数^[14]。母猪断奶后1~2 d就发情或者7 d以后发情,分娩率通常都降低。建议母猪断奶后1~2 d发情或者是7 d以后发情的推后一个情期配种。母猪排卵一般在发情38~48 h后,排卵占整个发情期的2/3^[7,15-16],因此查情频率越高,预测排卵的时间就会越准确。要发现真正的母猪发情,最准确的莫过于公猪在场时按压母猪背背部能检验到母猪有明显的静立反射,从而确定适当的配种时间,保证配种质量。此外,精子在母猪体内存活的时间约为24 h,如果在母猪排卵前24 h进行输精操作,则精子与卵子几乎没有结合的时间,因此母猪配种分娩率和产仔数均会很低。在美国的做法是发现母猪发情当天进行一次输精操作,在第二天早上再进行一次输精操作。

5.4 妊娠鉴定不影响猪群配种分娩率,但可降低母猪非生产天数

配种分娩率是猪场的重要指标,但根本目的是降低母猪非生产天数,返情母猪中,不同时间返情的母猪所占比例不同,经济效益也会相差甚远。以2个猪场生产成绩为例,配种分娩率均为85%,A场配种30 d内返情的占80%,30 d后返情的占20%;B场配种30 d内返情的占20%,30 d后返情的占80%。两个场配种分娩率一样,但返情的情况却大不一样,配种30 d后返情母猪所占比例越大,意味着母猪的非生产天数越多,生产成本也会增加。为减少经济损失,在北美很多规模猪场在母猪配种后3~5周使用B超进行妊娠鉴定^[17]。B超检查是否妊娠的准确率达到100%,是降低非生产天数最有效、最及时的办法。

6 结论

众所周知,种公猪年龄、配种季节和母猪胎次是影响猪群配种分娩率的关键因素,然而种公猪个体

差异对猪群配种分娩率的影响往往被忽视,本研究通过分析不同公猪所配母猪的配种返情率,证实了种公猪个体差异同样是影响猪群配种分娩率的关键因素。▲

参考文献

- [1] Koketsu Y, Dial GD, King VL. Influence of various factors on farrowing rate on farms using early weaning[J]. *J Anim Sci*, 1997(75): 2580-2587.
- [2] Beth Young, Catherine E Dewey, Robert M Friendship. Management factors associated with farrowing rate in commercial sow herds in Ontario[J]. *Can Vet J*, 2010(51):185-189.
- [3] PigChamp. USA 2012 year end summary [EB/OL]. http://benchmark.farms.com/2013_Summary_of_the_2012_data.html, 2013.
- [4] Gadea J, Selles E, Marco MA. The predictive value of porcine seminal parameters on fertility outcome under commercial conditions[J]. *Reprod Dom Anim*, 2004(39): 303-308.
- [5] Gill P. Managing reproduction - critical control points in exceeding 30 pigs per sow per year [J]. *Proc London Swine Conf*, 2007: 171-184.
- [6] 闫之春. 用频率分布法分析母猪返情的主因素, 提高规模猪场的配种分娩率[J]. *养殖与饲料*, 2005(10):33-35.
- [7] Soede NM, Wetzels CC, Zondag W, *et al.* Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilization rate and accessory sperm count in sows [J]. *J Reprod Fertil*, 1995(104): 99-106.
- [8] Rozeboom K J, Troedsson M H, Shurson G C, *et al.* Late estrus or metestrus insemination after estrual inseminations decreases farrowing rate and litter size in swine [J]. *J Anim Sci*, 1997 (75):2323-2327.
- [9] 闫之春. 提高母猪配种分娩率的核心方法(Ⅱ)发情鉴定与适时输精、准确评价公猪[J]. *今日养猪业*, 2015(5):15-17.
- [10] 冯迎春, 王帅, 赵国栋, 等. 如何通过数据管理提高母猪配种分娩率[J]. *猪业观察*, 2015(2):57-60.
- [11] 陈新葵. 提高母猪配种分娩率的措施浅析 [J]. *湖北畜牧兽医*, 2015, 36(10):32-34.
- [12] 闫之春. 提高母猪配种分娩率的核心方法(Ⅰ)正确组织配种批和母猪淘汰[J]. *今日养猪业*, 2015(4):17-19.
- [13] Robert R Kraeling, Stephen K Webel. Current strategies for reproductive management of gilts and sows in North America [J]. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 2015(6):3.
- [14] Soede N M, Langendijk P, Kemp B. Reproductive cycles in pigs [J]. *Anim Reprod Sci*, 2011(124):251-258.
- [15] Soede N M, Kemp B. Expression of oestrus and timing of ovulation in pigs [J]. *J Reprod Fertil*, 1997, 52(Suppl):91-103.
- [16] Knox R V, Rodriguez-Zas S L, Miller G M, *et al.* Administration of P.G. 600 to sows at weaning and the time of ovulation as determined by transrectal ultrasound [J]. *J Anim Sci*, 2001(79):796-802.
- [17] Knox R V, Rodriguez Zas S L, Slotter N L, *et al.* An analysis of survey data by size of the breeding herd for the reproductive management practices of North American sow farms [J]. *J Anim Sci*, 2013(91): 433-445.

Key Factors Analysis of Farrowing Rates

XIE Shui-hua^{1,2}, CHEN Yao-sheng¹, LIU Xiao-hong^{1*}

(1.State Key Laboratory of Biocontrol, School of Life sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou Guangdong 510475, China; 2.General Station of Animal Husbandry Technology Extension, Department of Agriculture of Guangdong Province, Guangzhou Guangdong 510500, China)

Abstract: This research based on the production data from a pig farm in South China during 2013 to 2016. In this study, we used the frequency distribution method to analyze key factors of farrowing rates, which including estrus identification, semen quality control, mating timing control and sow management. The results showed that the boars, mating age, sow parity and uterine inflammation could significantly affected sow farrowing rates ($P < 0.01$). Moreover, mating season and accouche non-significant influenced the sow farrowing rates ($P > 0.05$). The sow farrowing rates was continuously improved from 72.09 percent to 81.18 percent after we culling the boars which lead to high non-service rate when mating with sows and culling the sows with uterine inflammation or parity above eight.

Key words: pig; farrowing rate; frequency distribution method; KFnets system; chi-square test independently