

刘敬顺,吴珍芳. 关于繁殖母猪群体更新率的探讨[J]. 华南农业大学学报,2019,40(S):143-146.

LIU Jingshun, WU Zhenfang. Exploring the replacement rate of breeding sow herd[J]. Journal of South China Agricultural University,2019,40(S):143-146

# 关于繁殖母猪群体更新率的探讨

刘敬顺<sup>1</sup>,吴珍芳<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:**母猪群体的年更新率,其实是“母猪利用年限”问题,也是为了达到目标 PSY 水平所需合理的胎龄结构的生物经济学问题。影响更新率或母猪利用年限的因素有遗传因素,更多的是非遗传因素。主要原因是,母猪利用年限无法在核心群度量,也无法直接纳入综合选择指数,遗传力低,为 0.05 ~ 0.25。因而,后备母猪培育选留标准、饲喂体况管理、繁殖管理是世界养猪发达国家公认的母猪利用年限的主要提高手段。遗传选择和选择肢蹄完整良好的母猪是提高母猪利用年限的间接选育法,十分重要。

**关键词:**母猪;群体更新率;母系

## Exploring the replacement rate of breeding sow herd

LIU Jingshun<sup>1</sup>, WU Zhenfang<sup>1,2</sup>

(1 Guangdong Wens Pig Breeding 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:** The annual replacement rate of the sow population is actually a problem of “lifespan of the sow” as well a bioeconomic problem of the appropriate parity structure needed to achieve the targeted PSY level. The impact factors that affect the renewal rate or the longevity of sows have genetic factors, and more are non-genetic factors. The main reason is that the lifespan of sows cannot be measured within nucleus herd, nor can it be directly included in the complex selection index, along with the low heritability from 0.05 to 0.25. Therefore, the major measures for improving sow longevity or reducing the replacement rate are gilt development and selection standards, feeding management on body condition, reproductive management, which are recognized by developed countries with high level pig production. Genetic selection and selection of sows with integrity of legs and hooves are important indirect selection methods for improving the longevity of sows.

**Key words:** sow; replacement rate; female line

首先,确定母猪具有高产的遗传品质,后备母猪培育与管理到位。这 2 点是决定猪场 PSY 的启动基础;其次,合理的胎龄结构,即第 2 至第 5 胎(或至 6、7 胎)的母猪数量比例是另一个关键因素。简而

言之,具有高产遗传品质的后备母猪,及 1、2 胎产仔好是必要条件<sup>[1]</sup>;顺利过渡到 3 ~ 5 胎为主结构的高产母猪群<sup>[2-3]</sup>是充分条件;后者成为主因时,合理的母猪群体更新率成为非常关键的因素。

收稿日期:2019-03-21

作者简介:刘敬顺(1971—),男,副研究员,博士, E-mail: markjshliu@163.com; 通信作者:吴珍芳(1970—),男,教授,博士, E-mail: wzfemail@163.com。

基金项目:广东省现代农业产业技术体系生猪创新团队项目(2019KJ126);广东省重点领域研发计划(2018B020203002)

选择合适的高产母猪,如丹系、法系和加系母猪,在管理上严格要求,其中,基于最新高产母猪的正常生产指标应是第 1、2 胎总产仔数达到 30 头<sup>[4]</sup>;在后备母猪发育、培育的首配标准上<sup>[5]</sup>,笔者认为,关键点排序如下:

1) 体重:135 ~ 170 kg 首配,这一点非常重要。一生总产仔数是在 135 ~ 160 kg 首配的最多,经济上也最划算。体重太大,会影响到维持需要及淘汰率、肢蹄问题。体重太小、产仔太多时易造成钙磷流失过度而淘汰。

2) 配种日龄为 220 ~ 270 d,有研究报道不能超过 290 d<sup>[6]</sup>,众多资料表明需让母猪在 1 岁左右分娩,使用年限才较长;6.5 ~ 7.0 月龄后,发情期刺激 6 周内应有 90% 的后备母猪呈现发情。

3) 背膘为 12 ~ 18 mm,具体视品系特点而定,体况评分为 3.0 ~ 3.5。后备母猪背膘控制因品系不同,高产母猪在妊娠期膘情控制应更为严格。

4) 全期日增重(初生至 140 kg)为 590 ~ 850 g。对当代高产母猪而言,生长速度过快过慢都会影响到使用寿命、后备利用率和产仔表现。

5) 维持合适选留率、利用率的流程管控。不是所有母猪都适合留种,各阶段后备猪选育,发情和一生繁殖循环的持续性表现好、使用寿命期长、总产仔数量很重要。在 29 ~ 31 周龄时,母猪选留率能大于 60%。

## 1 年更新率

年更新率 = 母猪淘汰率 + 母猪死亡率,其中后者包括无害化处理和自然或疾病死亡。据报道,在欧洲母猪平均年更新率为 43% ~ 52%,平均淘汰胎次为 4.3 ~ 4.6;法国高产的母猪年更新率是 44%<sup>[7-9]</sup>;在美国,母猪的年更新率为 54%,包括主动和被动淘汰以及死亡率;平均淘汰胎次为 3.3 ~ 3.8<sup>[10-11]</sup>。

美国爱荷华州立大学 Ken Stalder 教授认为 PigCHAMP 和 Pigtales 生产管理软件系统中的更新率分别为 60% 和 53%,淘汰率分别为 42% 和 47% (PigCHAMP 全美软件, Pigtales 是 PIC 公司软件);并指出更新率方面,在澳大利亚是 63.8% (1992—2002 年),巴西 2002 年为 55% (43% 淘汰率和 5.5% 死亡率),加拿大 2002 年为 58%,日本 2000 年为 47.6%。2002 PigCHAMP 系统中最好的 10% 猪场指标为:更新率 32.7%、淘汰率 22%、死亡率 2.8%、淘汰平均胎次在 5.5 胎。因而,除了高产后备母猪的准备外,合理的胎龄结构、平均淘汰胎次是

实现猪场高产的其他关键影响指标。

综合众多研究,建议更新率 39% ~ 40% 为管理目标的基准,其中淘汰率 35% ~ 36%,死亡率 3% ~ 5%<sup>[12]</sup>;从理论或经济上来说,胎次不超过 8,提供断奶仔猪总数 88 头是一个管理的基准目标。

## 2 淘汰率及原因剖析

能繁母猪是全猪场最有价值的动物即生物资产,据估计 40% ~ 50% 母猪在第 3 或 4 胎之前被淘汰。母猪在分娩 1 ~ 2 胎后被动淘汰时,母猪最大生产能力未得以发挥,替换成本还未得到收回<sup>[13-14]</sup>。母猪淘汰原因中,约有 70% 是由于繁殖失败和肢蹄疾病,即被动淘汰是主因<sup>[9]</sup>。一头母猪在第 3 胎时才足够抵回/收回成本,当然实际情况因猪场、投资和国家而异<sup>[13-15]</sup>。高淘汰率增加非生产天数,增加后备母猪数量和引种比例,导致平均窝产仔数、PSY 下降<sup>[16]</sup>。主动淘汰是指数据管理和现场人员决定从能繁母猪群中主动移除母猪的操作流程。原因为达到最大胎次即年老、产仔表现不佳。而被动淘汰是由于繁殖障碍、哺乳问题、肢蹄疾病及死亡。年轻母猪常为被动淘汰之列<sup>[17]</sup>。美国爱荷华州立大学 Ken Stalder 教授早期讲课资料中<sup>[18]</sup>,分析过淘汰原因占比,其中繁殖障碍 30% ~ 35%;胎龄老化 15% ~ 20%;繁殖表现差 15% ~ 20%,肢蹄问题 10% ~ 15%,死亡 5% ~ 10%,产后瘫痪或产后继发问题 3% ~ 5%,其他占 5%。从结果可看出,主动淘汰即 2、3 项之和也可占 30% ~ 40%,可以成为管理的目标。

在河南农业大学李新建博士等<sup>[19]</sup>翻译的《妊娠和哺乳母猪》基础上,笔者进行了主动淘汰及被动淘汰的分类。主动淘汰主要为胎龄过老、产仔差等;被动淘汰为繁殖障碍、母猪的肢蹄问题以及母猪死亡等。

因胎龄过老而主动更新的淘汰占比约为 9% ~ 31%。产仔差包括窝产仔数少,出生重过轻,断奶不行,乳房和母猪质量不行,母猪因产仔差而淘汰的平均占比为 20% ~ 30%,文献记录范围为 11% ~ 56%。发情、受胎和分娩即空怀、难产等繁殖障碍是常见的被动淘汰原因,占淘汰数量比约为 20% ~ 43%;其中,有 34% ~ 43% 是胎龄较低的年轻繁殖母猪,与其他动物相比,非生产日龄延长更多。据报道,在母猪群体中有 6% ~ 40% (平均 10%) 的移除淘汰是由于肢蹄问题。据统计,跛行后备母猪产仔数更少,平均利用年限短。研究发现,7% 的跛行后备母猪未完成第 1 胎分娩;13% 的跛行后备母猪在

第2胎前淘汰;只有约50%的跛行后备母猪生产达到了第4胎。因跛行、肢蹄问题的母猪平均只能达2.93窝的生产寿命或留场时间。肢蹄问题普遍出现于第1胎母猪<sup>[19]</sup>。肢蹄评估体系有许多研究报告,且显示遗传力为中等范围:0.01~0.47,而许多特征值的遗传力>0.15<sup>[20]</sup>。Lopez-Serrano等<sup>[21]</sup>报道1至2胎留群率与日增重遗传相关系数为-0.28(大白),-0.06(长白),1至2胎留群率与背膘遗传相关系数为0.22(大白),0.24(长白),结果说明肢蹄评分越高,1~2胎过渡留群更好,肢蹄评分和1至2胎留群率遗传相关系数为0.08(大白),0.19(长白)。此外,已有研究证实肢蹄结构完整即评分好的母猪一生产仔的总量明显更多<sup>[22]</sup>。因母猪死亡而淘汰的比例为7%~15%。但美国农业部报告认为繁殖母猪群死亡率不应超过3%。根据资料,美国农场母猪死亡率随着群体增大而增加,在250头的1个试验场死亡率为2.5%,在超过500头母猪的农场死亡率增至3.7%,母猪死亡时平均胎次是3.4~4.2<sup>[23]</sup>。

### 3 降低年更新淘汰率

降低年更新淘汰率,在遗传学方面表现为提高母猪利用年限。母猪利用年限是一个复杂的特征,以非遗传因素影响为主,即不能通过核心群对母猪利用年限进行直接选育,基本无遗传选择反应。研究<sup>[7,11,14,18]</sup>认为繁殖障碍或不能发情、不能配种成功是母猪淘汰的首要原因,肢蹄问题是年轻母猪淘汰的第二主因。针对这些原因,可以制定相应的措施降低淘汰率。

繁殖障碍一般可通过饲喂管理、体况标准、繁殖知识及现场管理来改变。提高后备母猪的选择标准是施行的主要措施之一,即通过产仔母猪自身的严选来预计性地提高使用年限,相应地降低早期淘汰率。

肢蹄结构的遗传力为中等偏低<sup>[24]</sup>,选择具有最佳形态特征的肢蹄结构的后备母猪是防止淘汰的重点。趾、蹄病变会造成母猪的直接淘汰,母猪的非正常生长会引起淘汰风险<sup>[25]</sup>,而且母猪窝产仔数量比正常母猪更少。选择肢蹄完整良好的结构选育是母猪利用年限指标的间接选育法。

此外,应关注营养。注意后备母猪培育营养、经产母猪体况饲喂及添加剂的使用;及时根据研究进展总结后对母猪进行科学管理;减轻疾病如蓝耳病对使用寿命的不利影响等。

### 参考文献:

- [1] IIDA R, PIÑEIRO C, KOKETSU Y. High lifetime and reproductive performance of sows in southern European Union commercial farms can be predicted by high numbers of pigs born alive at parity one[J]. *Journal of Animal Science*, 2015, 93:2501-2508.
- [2] CARNEY-HINKLE E E, TRAN H, BUNDY J W, et al. Effect of dam parity on litter performance, transfer of passive immunity and progeny microbial ecology[J]. *Journal of Animal Science*, 2013, 91:2885-2893.
- [3] PINILLA J C, LECZNIESKI L. Parity distribution management and culling[C] // *Manitoba Swine Seminar*, 2010, 24: 113-121.
- [4] PINILLA J C, WILLIAMS A M. Managing sow farms for high performance[C] // *Allen Leman Swine Conference Proceedings*, 2010: 134-140.
- [5] SPORKE J, BELTRANENA E. The non-negotiables of effective gilt development unit (GDU) management[D]. Saint Paul, Minnesota: University of Minnesota, 2005: 26-33.
- [6] SCHUKKEN Y H, BUURMAN J, HUIRNE R B M, et al. Evaluation of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds[J]. *Journal of Animal Science*, 1994, 72:1387-1392.
- [7] BOYLE L, LEONARD F C, LYNCH B, et al. Sow culling patterns and sow welfare[J]. *Irish Veterinary Journal*, 1998, 51:354-357.
- [8] ALLAIRE D, DROLET S R, BRODEUR D. Sow mortality associated with high ambient temperatures[J]. *Canadian Veterinary Journal*, 1996, 37:237-239.
- [9] ENGBLOM L, LUNDEHEIM N, DALIN A M, et al. Sow removal in Swedish commercial herds[J]. *Livestock Production Science*, 2007, 106:76-86.
- [10] D'ALLAIRE S, DROLET R, BRODEUR D. Sow mortality associated with high ambient temperatures[J]. *Canadian Veterinary Journal*, 1996, 37:237-239.
- [11] LUCIA T, DIAL G D, MARSH W E. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal[J]. *Livestock Production Science*, 2000, 63: 213-222.
- [12] DIAL G D, MARSH W E, POLSON D D, et al. Reproductive failure: Differential diagnosis[M] // *Diseases of Swine* (7th ed). LEMAN A D. (Eds). Ames, IA: Iowa State University Press, 1992:88-137.
- [13] LUCIA T, DIAL G D, MARSH W E. Lifetime reproductive and financial performance of female swine[J]. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2000, 216:1802-1809.

- [14] STALDER K J, LACY R C, CROSS T L, et al. Financial impact of average parity of culled females in a breed-to-wean swine operation using replacement gilt net present value analysis[J]. *Journal of Swine Health and Production*, 2003, 11: 69-74.
- [15] ANIL S S, ANIL L, DEEN J. Evaluation of patterns of removal and associations among culling because of lameness and sow productivity traits in swine breeding herds[J]. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 2005, 226(6):956-961.
- [16] HUGHES P E, VARLEY M A. Lifetime performance of the sow[M]//*Perspectives in Pig Science*. WISEMAN J, VARLEY M A, KEMP B, eds. Nottingham, UK: Nottingham University Press, 2003:333-355.
- [17] PINILLA J C, LECZNIESKI L. Sow removal and parity distribution management[R]. Hendersonville: PIC North America, 2014:1-9.
- [18] STALDER K J, KNAUER M, BAAS T J, et al. Sow longevity[N]. *Pig News and Information*, 2004, 25:53N-74N.
- [19] 李新建,殷跃帮,李平,等,译. 妊娠和哺乳母猪[M]. 北京:中国农业大学出版社,2018.
- [20] DOUGLAS R G A, MACKINNON J D. Leg weakness in weaned first litter sows[J]. *Pig Veterinary Journal*, 1993, 30:77-80.
- [21] LÓPEZ-SERRANO M, REINSCHA N, LOOFTB H, et al. Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stayability in large white and landrace sows[J]. *Livestock Production Science*, 2000(64): 121-131.
- [22] JORGENSEN B. Longevity of breeding sows in relation to leg weakness symptoms at six months of age[J]. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2000(41):105-121.
- [23] KOKETSU Y. Retrospective analysis of trends and production factors associated with sow mortality on swine-breeding farms in USA[J]. *Preventive Veterinary Medicine*, 2000(46): 249-256.
- [24] JØRGENSEN B, ERSEN S. Genetic parameters for osteochondrosis in Danish Landrace and Yorkshire boars and correlations with leg weakness and production[J]. *Animal Science*, 2000(71): 427-434.
- [25] FERNÁNDEZ DE SEVILLA X, FÀBREGA E, TIBAU J, et al. Competing risk analyses of longevity in Duroc sows with a special emphasis on leg conformation[J]. *Animal*, 2009(3):446-453.