

长白母猪妊娠天数的影响因素及效应分析

张哲¹, 吴龙¹, 陈赞谋^{1,2}, 刘敬顺², 李娅兰², 王青来², 吴珍芳^{1,2}, 张豪^{1*} (1. 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; 2. 广东温氏食品集团股份有限公司新兴种猪分公司, 广东新兴 527400)

摘要 [目的] 为养猪生产实践和科学管理决策提供参考依据。[方法] 分析我国华南地区长白母猪妊娠天数的影响因素, 并研究妊娠天数与其他繁殖性状的关系。[结果] 胎次、分娩月份及年份对妊娠天数均有极显著影响。初产母猪的妊娠天数比经产母猪显著增长, 低温季节分娩比高温季节有显著增长。妊娠天数近年来有显著缩短趋势(0.2 d/a)。妊娠天数与总产仔数、产活仔数、初生窝重、死胎数间呈极显著负相关, 与木乃伊数及畸形数间无显著相关性。死胎率在妊娠 116 d 时最低。[结论] 妊娠天数可作为养猪生产的间接指标。

关键词 妊娠天数; 猪; 繁殖性状; 因子分析

中图分类号 S857.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)13-03920-03

Influencing Factors and Effect Analysis of Gestation Days of Landrace Sows

ZHANG Zhe, ZHANG Hao et al (National Engineering Research Center for Breeding Swine Industry, College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

Abstract [Objective] The research aimed to provide reference basis for the production practice and scientific management and decision-making of swine industry. [Method] The influencing factors of gestation days of Landrace Pig in South China were analyzed. And the correlations between gestation days and other reproduction traits were studied. [Result] The gestation days was significantly influenced by fetal parity, delivery month and year. The gestation days of first-farrowing sow was significantly prolonged, and that in cold season was significantly prolonged than that in hot season. In recent years, the gestation days had a significantly shortening trend(0.2 d/a). The gestation days had extremely significantly negative correlations with litter size, alive litter size, litter weight at birth and stillborn number, but it had no significant correlation with mummy and deformity. The stillbirth rate was the lowest after gestating 116 days. [Conclusion] The gestation days could be used as the indirect index in the swine industry.

Key words Gestation days; Pig; Reproduction trait; Effect analysis

我国是猪肉消费大国, 而猪的繁殖性状是影响和决定养猪生产效率的关键, 对猪繁殖性状及相关因素进行系统分析, 可为养猪生产和科学管理决策提供重要参考, 对养猪产业具有重大意义。妊娠天数是指从受精怀孕到分娩的时间长度。一般认为, 多数品种母猪的妊娠天数约为 114 d^[1-3], 在群体里相对稳定, 但品种(系)间有差异^[4-5]。该性状虽然受物种自身生理特点的影响较大, 但在群体内也存在一定程度的变异, 是猪的重要繁殖性状之一。除品种因素以外, 它既受到胎次、分娩季节等因素的影响, 同时可能也受产仔数、死胎、木乃伊等其他繁殖性状的影响。笔者分析了我国华南地区长白母猪妊娠天数的影响因素, 并研究了妊娠天数与其他繁殖性状的关系, 以期对养猪生产实践和科学管理决策提供重要参考依据。

1 材料与方法

1.1 实验群体及表型测定 实验群体来自于广东温氏食品集团种猪公司猪场 2003~2013 年的纯种长白母猪, 测定性状包括妊娠天数、总产仔数、产活仔数、死胎、畸形、木乃伊等, 其影响因素包括分娩年份、分娩月份及胎次。其中, 胎次 > 7 的记录全部归为 7 胎统计, 妊娠天数 > 121 d 或 < 109 d 的视为异常值, 全部剔除。去除缺失及异常值后, 剩余的完整记录共有 10 442 头母猪的 33 504 条繁殖记录。

1.2 数据统计与分析 数据的统计检验及图形输出使用 R 软件^[6]完成。其中, 方差分析使用 R 软件的 aov 函数, 线性模型使用 lm 函数, 相关分析使用 cor.test 函数。对死胎、木乃伊及畸形记录转换为二分类数据使用广义线性模型的 glm 函数对其进行分析, 联系函数为二项分布。

2 结果与分析

2.1 长白母猪的繁殖性状 由表 1 可知, 全部猪只的平均妊娠天数为 (115.5 ± 1.5) d。从图 1 可以看出, 109~121 d 的妊娠天数频率分布呈正态对称, 其中妊娠天数为 113~116 d 的记录占总记录的 84%。这些记录覆盖的产仔日期为 2003 年 1~10 月, 分娩胎次从 1 胎至 7 胎均有分布, 其中第 7 胎记录最少(2 493 条), 适于进行后续的分析。

表 1 长白母猪的各繁殖性状 (n=33 504)

性状	$\bar{x} \pm SD$	性状	$\bar{x} \pm SD$
妊娠天数	115.53 ± 1.51	死胎数	0.44 ± 0.83
总产仔数	10.87 ± 2.95	畸形数	0.22 ± 0.64
产活仔数	10.00 ± 2.89	初生窝重	14.81 ± 4.26
木乃伊	0.20 ± 0.63	LRATE	92.21 ± 11.20

2.2 影响妊娠天数的因素分析 多因素方差分析结果表明, 分娩年份、分娩月份及胎次对妊娠天数均有极显著影响 ($P < 0.001$)。胎次因素对妊娠天数影响的进一步分析表明, 妊娠天数随着胎次的增大而缩短, 前 2 胎比其余胎次母猪妊娠天数长约 0.15 d, 且与其他胎次存在极显著差异(图 2)。分娩月份对妊娠天数的影响规律为: 1、2、3、4 及 12 月间无显著差异 ($P > 0.05$), 且妊娠天数显著高于其他月份 ($P < 0.001$), 9 月妊娠天数显著短于其他月份 ($P < 0.001$), 1 月与

基金项目 现代农业(生猪)产业技术体系建设专项(CARS-36); 广东省现代农业产业技术体系建设专项。

作者简介 张哲(1984-), 男, 河南南阳人, 讲师, 博士, 从事猪育种与数量遗传学方面教学与科研工作。* 通讯作者, 教授, 博士, 从事猪遗传育种工作。

收稿日期 2014-04-15

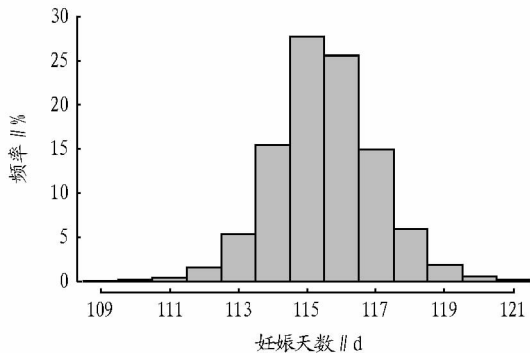
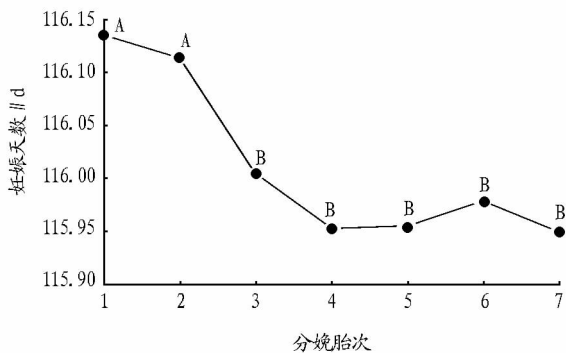


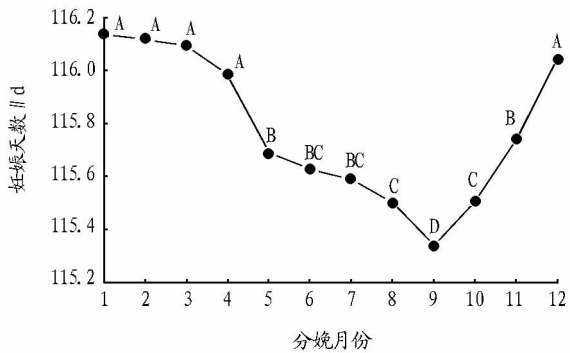
图 1 长白母猪妊娠天数的频率分布

9 月妊娠天数相差 0.8 d ($P < 0.001$) (图 3)。2003 ~ 2013 年, 妊娠天数有逐渐缩短的趋势, 其中 2009 ~ 2013 年妊娠天数每年缩短约 0.2 d (图 4)。



注: 不同大写字母表示不同胎次间存在极显著差异 ($P < 0.001$)。

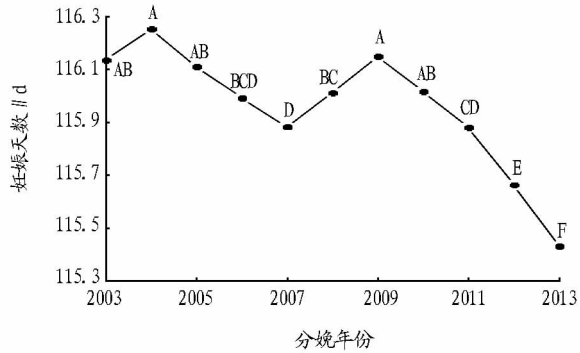
图 2 各胎次妊娠天数的最小二乘均值



注: 不同大写字母表示不同分娩月份间存在极显著差异 ($P < 0.001$)。

图 3 各分娩月份妊娠天数的最小二乘均值

2.3 妊娠天数与其他繁殖性状的相关性分析 妊娠天数 (y) 与总产仔数、产活仔数及初生窝重间均呈极显著负相关。随着妊娠天数的增加, 总产仔数、产活仔数及初生窝重均会下降。其中, 与总产仔数相关系数为 -0.10 ($P < 0.001$), 相关方程为: $y = 21.437363x - 0.939677x^2$ (决定系数 R^2 为 0.9850 , $P < 0.001$); 与产活仔数的相关系数为 -0.09 ($P < 0.001$), 二者的相关方程为 $y = 23.436282x - 1.115740x^2$ (决定系数 R^2 为 0.9818 , $P < 0.001$); 与初生窝重有显著相关 (相关系数 r 为 -0.05 , $P < 0.001$), 二者之间的相关方程为 $y = 15.613407x - 0.496058x^2$ (决定系数 R^2 为 0.9816 , $P < 0.001$)。



注: 不同大写字母表示不同分娩年份间存在极显著差异 ($P < 0.001$)。

图 4 各分娩年份妊娠天数的最小二乘均值

妊娠天数与死胎数、木乃伊数及畸形数呈显著相关。其中, 与死胎的相关系数为 -0.03 ($P < 0.001$), 二者的相关方程为 $y = 81.996059x - 6.655846x^2$ (决定系数 R^2 为 0.2633 , $P < 0.001$); 妊娠天数与木乃伊的相关方程为 $y = 95.1783x - 10.88734x^2$ (R^2 为 0.1250 , $P < 0.001$); 与畸形的相关方程为 $y = 94.26096x - 10.42007x^2$ (决定系数 R^2 为 0.1409 , $P < 0.001$)。

2.4 妊娠天数与死胎及木乃伊概率的相关性分析 对是否出现死胎及木乃伊记录进行分析, 结果表明妊娠天数与死胎概率间存在极强负相关 ($P < 0.001$) (图 5)。116 d 死胎率最低, 且随妊娠天数的延长或缩短而逐渐增加。当妊娠天数少于 110 d 时, 死胎率将会比 116 d 高出 10%。木乃伊概率与妊娠天数间无显著相关, 且其发生概率在妊娠天数少于 110 d 较高, 但 110 d 后随妊娠天数增加, 木乃伊发生概率无明显提高趋势 (图 6)。

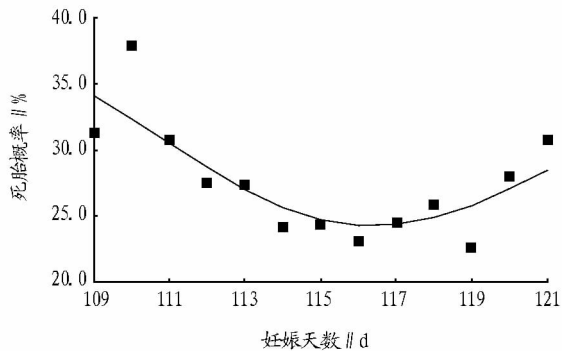


图 5 死胎出现概率与妊娠天数的相关性分析

3 讨论

季节因素是影响繁殖性状的重要因素之一。该研究表明分娩月份对妊娠天数的影响达到极显著水平 ($P < 0.001$)。其中, 12 月 ~ 次年 4 月分娩的母猪, 妊娠期处于华南地区气温相对较低的季节, 妊娠时间较其他季节有显著增加。8 ~ 10 月分娩的母猪妊娠期处于华南地区气温较高的夏季, 妊娠天数较其他季节极显著缩短 ($P < 0.001$)。高温环境下妊娠天数较短可能与母猪体内孕酮浓度较低有关^[7]。

笔者发现妊娠天数近年来有逐渐缩短的趋势, 2009 ~ 2013 年妊娠天数缩短了 0.8 d。产仔数与妊娠天数间为负

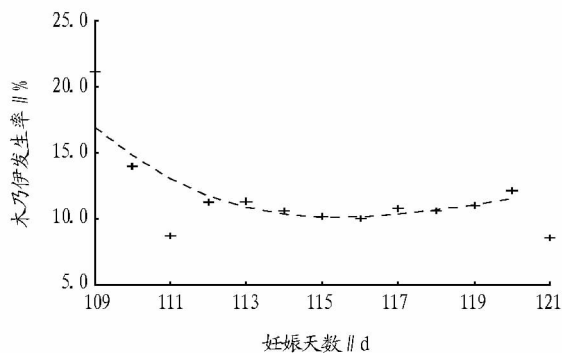


图6 木乃伊出现概率与妊娠天数的相关性分析

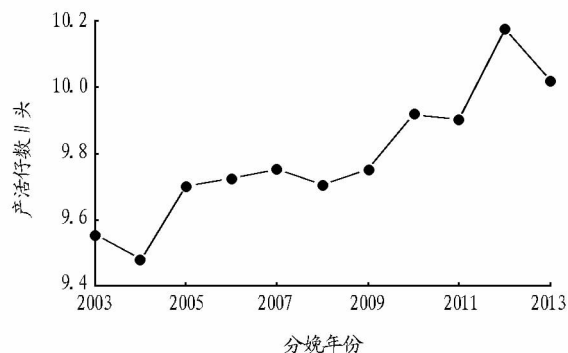


图7 各分娩年份产活仔数的最小二乘均值

传相关^[8-9],而该研究也表明妊娠天数与其他主要繁殖性状表型间呈极显著负相关。因此,该群体中育种工作的实施在产活仔数等繁殖性状上获得了持续的遗传进展,这可以从表型的年度变化上体现出来。因此,繁殖性状的持续改良及二者之间的遗传及表型负相关可能是导致妊娠天数持续降低的主要原因。

关于胎次对繁殖性状影响的报道很多,胎次对母猪的总产仔数、产活仔、初生窝重、21日龄窝重等性状均有显著影响^[10-11],初产母猪的繁殖性能较经产母猪差^[12]。该研究中对妊娠天数的研究表明胎次因素对妊娠天数有极显著影响。妊娠天数随胎次的逐渐缩短可能与其他繁殖性状在经产母猪中表现较好有关。

死胎是造成养猪生产经济损失的重要原因之一。胚胎在妊娠后期死亡会形成死胎,而在妊娠开始35d后死亡均会形成木乃伊^[13]。如果环境温度超过30℃,就会严重影响母猪的繁殖性能,产生死胎的概率增加^[14-15]。笔者对出现死

胎概率分析表明妊娠天数增加或减少都会提高死胎概率,而木乃伊出现则可能引起妊娠天数减少,这在养猪生产上要引起足够重视。

妊娠天数是在养猪生产中较容易记录的性状,它并不是猪育种的重要目标性状,但是受季节、胎次等因素影响显著,而且与总产仔数、产活仔数、初生窝重等重要经济性状有极显著负相关。因此,该性状可作为养猪生产的间接指标,应给予重视。

参考文献

- [1] SASAKI Y, KOKETSU Y. Variability and repeatability in gestation length related to litter performance in female pigs on commercial farms[J]. Theriogenology, 2007, 68(2): 123-127.
- [2] 刘敬顺, 陈赞谋, 王青来, 等. 母猪死胎和木乃伊风险因素分析[J]. 广东农业科学, 2013(10): 113-116.
- [3] 任文辉. 撒坝母猪断奶至配种间隔时间对繁殖、妊娠天数的影响分析[J]. 云南畜牧兽医, 2006(2): 20.
- [4] OMTVEDT I T, STRANISLAW C M, WHATLEY J A Jr. Relationship of Gestation Length, Age and Weight at Breeding, and Gestation Gain to Sow Productivity at Farrowing[J]. J Anim Sci, 1965, 24: 531-535.
- [5] CHEN C Y, GUO Y M, ZHANG Z Y, et al. A whole genome scan to detect quantitative trait loci for gestation length and sow maternal ability related traits in a White Duroc x Erhualian F2 resource population[J]. Animal, 2010, 4(6): 861-866.
- [6] TEAM R C. R; A language and environment for statistical computing[K]. Vienna, Austria; R Foundation for Statistical Computing, 2013.
- [7] BERTOLDO M, HOLYOAKE P K, EVANS G, et al. Follicular Progesterone Levels Decrease During the Period of Seasonal Infertility in Sows[J]. Reproduction in Domestic Animals, 2011, 46(3): 489-494.
- [8] IMBOONTE N, KUHAADOMLARP P. Genetic Associations between Stillbirth, Total Number of Piglets Born and Gestation Length in a Commercial Pig Farm[J]. Thai Journal of Veterinary Medicine, 2012, 42(2): 165-172.
- [9] RYDHMER L, LUNDEHEIM N, CANARIO L. Genetic correlations between gestation length, piglet survival and early growth[J]. Livestock Science, 2008, 115(2/3): 287-293.
- [10] 韩盛利, 王希彪, 潘玉春, 等. 影响母猪繁殖性状的固定效应分析[J]. 东北农业大学学报, 2008, 39(2): 213-216.
- [11] 罗海彬, 李平华. 长白猪不同胎次对繁殖性状的影响[J]. 畜禽业, 2010(1): 20-21.
- [12] 陈海燕, 朱海平, 叶选怡, 等. 影响外来猪种繁殖性状若干因素的研究[J]. 上海交通大学学报, 2003, 21(3): 73-76.
- [13] VAN DER LENDE T, VAN RENS B. Critical periods for foetal mortality in gilts identified by analysing the length distribution of mummified foetuses and frequency of non-fresh stillborn piglets[J]. Animal Reproduction Science, 2003, 75(1/2): 141-150.
- [14] PELTONIEMI O A, LOVE R J, HEINONEN M, et al. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study[J]. Anim Reprod Sci, 1999, 55(1): 47-61.
- [15] AUVIGNE V, LENEVEU P, JEHANIN C, et al. Seasonal infertility in sows: a five year field study to analyze the relative roles of heat stress and photoperiod[J]. Theriogenology, 2010, 74(1): 60-66.

(上接第3919页)

- [17] SAARELA T, HILTUNEN M, HELISALMI S, et al. Polymorphisms of interleukin-6, hepatic lipase and calpain-10 genes, and preeclampsia[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2006, 128: 175-179.
- [18] ESCOBAR-MORREALE H F, PERAL B, VILLUENDAS G, et al. Common single nucleotide polymorphisms in intron 3 of the calpain-10 gene influence hirsutism[J]. Fertil Steril, 2002, 77: 581-587.

- [19] GLADNEY C D, BERTANI G R, JOHNSON R K, et al. Evaluation of gene expression in pigs selected for enhanced reproduction using differential display PCR and human microarrays: I. Ovarian follicles[J]. J Anim Sci, 2004, 82: 17-31.
- [20] GARCIA M D, MICHAL J J, GASKINS C T, et al. Significant association of the calpastatin gene with fertility and longevity in dairy cattle[J]. Anim Genet, 2006, 37: 304-305.