

猪场批次管理模式设计与实施方案

董林松^{1,2}, 吴珍芳^{1,2}, 蔡更元^{1,2}, 郑恩琴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 温氏食品集团股份有限公司, 广东 新兴 527400)

摘要:猪场批次管理模式除较常用的单周节律之外,也有相邻批次间隔为多周的生产模式。相比单周节律,多周节律模式可降低疾病防控压力,提高生产效率,但同时需要考虑栏舍利用率和母猪返情的问题。本文对猪场批次管理模式的细节进行探讨。

关键词:批次管理;多周体系;猪场

Design and implement strategies for batch management in pig farms

DONG Linsong^{1,2}, WU Zhenfang^{1,2}, CAI Gengyuan^{1,2}, ZHENG Enqin¹

(1 National Engineering Research Center For Breeding Swine Industry/College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; 2 Wens Foodstuffs Group Co., Ltd., Xinxing 527400, China)

Abstract: Besides the common one-week system, batch management also allows the interval between adjacent batches to be multiple weeks in pig farms. Compared with the one-week system, multiple-week system can reduce pressures of disease control and increase production efficiency. However, some problems such as facility utilization and sow re-service need to be considered. This paper discussed some details for batch management in pig farms.

Key words: batch management; multiple-week system; pig farm

现代养猪生产大多是集约化的生产模式,低成本、高效率 and 低疾病传播风险是提高养猪经济效益的重要手段。为降低疾病感染风险,大多数规模化猪场都采用全进全出的生产模式,要做到这一点需要使用批次管理策略。目前,国内的猪场批次管理以单周节律为主,即以周为单位对母猪进行配种、分娩和断奶,同一批次的母猪同一时间断奶,因此仔猪也是每周为一生产批次。然而,对于规模较小如母猪少于1 000头的猪场,每周一个批次的生产效率并不是很高。事实上,除了单周生产模式外,还有很

多其他模式,如三周节律、24 d节律和五周节律模式等等。多周批次管理,又称大批次管理,始于欧洲的小家庭农场^[1],近几年在我国逐渐引起重视。以下对各种批次管理模式及相关细节进行探讨。

1 多周节律模式优点

多周节律可以降低疾病感染风险并提高生产效率。对于母猪数量不是很大的猪场,若采用单周节律则需要每周进行全进全出,不仅效率低下,感染疾病的风险也会增加。而多周节律可将猪群周转的间

收稿日期:2019-08-28
作者简介:董林松(1986—),男,博士, E-mail: linsong325@163.com; 通信作者:郑恩琴(1981—),女,高级实验师, 硕士, E-mail: eqzheng@scau.edu.cn
基金项目:国家重点研发计划(2017YFD0502001); 中国博士后科学基金(2019M653093)

隔时间拉长,更大概率地阻断疾病的传播,大大降低生物安全的防控压力。众所周知,疾病是导致猪只生长缓慢的重要因素之一,若能控制住疾病的蔓延,则会提高猪生长速度和饲料利用效率^[2],缩短出栏日龄,从而降低生产成本。

对母猪数量不超过 1 000 头的猪场而言,多周节律模式可使得工作更加集中,提高员工工作效率。以配种舍为例,若采用单周节律模式,配种员每周都要进行配种工作,即使 1 d 只有几头母猪发情配种员也需要去完成工作。这种工作效率并不高,员工可能有一半以上的时间都在闲置。但是,如果采用多周节律生产模式,员工可在相对集中的时间内完成所需工作,其余时间完全可以分配到其他车间,员工的工作效率大大提高,可实现职工编制缩减,同时增加在编员工待遇,无论是对企业还是员工而言都是双赢。

对于育种场来说,采用多周节律方案可以保证同一批次有更多的测定种猪。众所周知,动物的性能表现受到遗传和环境的影响^[3],而同一批次的种猪受到的环境影响较不同批次小很多。当环境干扰因素降低时,遗传因素对表型的决定性作用就会更加突出,因此保证了在同一批次中挑选种猪会有更高的选种准确性,这对于种猪育种工作而言是极为有利的。

可见,多周节律模式无论是对生物安全防控、育种工作还是减员增效方面都是有利的,使猪场的经济效益提高。

2 批次管理模式介绍

一个正常的母猪繁殖周期需要经历妊娠、哺乳

和断奶后再发情 3 个时期,其特点通常为妊娠期 114 d,断奶至再次发情间隔为 5 d,哺乳期通常在 21 ~ 28 d 之间,由此可以计算出母猪一个繁殖周期:

若哺乳期为 21 d,则一个繁殖周期为 $114 + 5 + 21 = 140$ d;若哺乳期为 28 d,则一个繁殖周期为 147 d。如果采用三周节律模式,相邻批次间隔天数为 21 d,21 正好可被 147 整除,因此适宜设定 28 d 哺乳期,按照 $147/21 = 7$,全场母猪正好可以分为 7 个批次进行循环;如果采用五周节律模式,则相邻批次间隔 35 d,此时适宜设定 21 d 哺乳期,按照 $140/35 = 4$,全场母猪正好可以分成 4 个批次进行循环。

其他批次管理模式都可采用类似的方式进行计算,其原理在于相邻批次间隔天数能被 140 ~ 147 之间的数值整除即可。表 1 展示了主要模式对应的适宜哺乳期和批次数量。值得注意的是,大部分模式的哺乳期可适当延长,只不过母猪的平均年产胎次会降低,但对于个别模式如 16 d 节律和 4 周节律无法延长哺乳期,因为同一栋产房相邻 2 批母猪上床的间隔分别只有 32 和 28 d,空栏时间只有 7 d,若延长哺乳期会导致空栏时间过于紧张;有些生产模式也可将哺乳期适当缩短,如三周节律可将哺乳期缩短至 21 d,仍然可以有 7 d 的空栏时间,不会造成母猪上床前提前分娩。

在选择哪种批次管理模式时,要充分考虑场内设施情况,例如场内若有 5 栋相同规模的产房时不适合三周节律模式,而必须有双数栋的产房才行。但对批次间隔为 4 周以及超过 4 周的模式,则无论多少栋产房都可以,因为都是在上批次母猪断奶并空栏消毒结束后正好下批母猪进入同一栋产房。

表 1 批次管理模式及相关参数指标¹⁾

批次管理模式	哺乳期/d	母猪繁殖周期/d	相邻批次间隔时间/d	推荐产房数量/栋	全场母猪批次数量
单周节律	21 或 28	140 或 147	7	4,5 或 6	20 或 21
10 d 节律	28	140	10	4	14
双周节律	21	140	14	2	10
16 d 节律	25	144	16	2	9
18 d 节律	25	144	18	2	8
三周节律	28	147	21	2	7
24 d 节律	25	144	24	2	6
四周节律	21	140	28	1	5
五周节律	21	140	35	1	4
36 d 节律	25	144	36	1	4
七周节律	28	147	49	1	3
十周节律	21	140	70	1	2

1) 批次间隔时间低于 2 周都能找到相应的批次管理模式

3 各模式优缺点

尽管表 1 列出了主要的猪场批次管理模式,但并不是每种模式都是最佳的方案,还需要考虑其他因素的制约,如设备利用率和母猪返情问题。对于七周和十周节律来说,设备利用率不高,在相邻 2 批次之间产房的床位有大量时间是处于空置状态。再如 24 d 节律,需要 2 栋产房来进行周转,由于是 24 d 节律模式,在同一栋产房中相邻 2 批母猪断奶的间隔时间为 48 d。因为 24 d 节律采用的是 25 d 哺乳期,若母猪提前 3 d 进入产床以及断奶后 5 d 空栏清洗消毒,共 33 d,产床将有 15 d(即 $48 - 33 = 15$)的空置时间,同样存在设备利用率不高的问题。

母猪的返情问题对于大部分的模式也是一个棘手的问题,例如四周节律模式,有些母猪在配种后第 21 天会出现返情,而下一整批母猪配种时间却还要再等待 1 周时间。若此时对这些返情母猪配种,将

来可能出现还没上产床就已经分娩的后果。在处理母猪返情问题上,除单周节律外,三周节律是最佳模式,因为 3 周正好是母猪的发情周期。

4 由单周转变为多周节律

目前国内大部分猪场采用的都是单周节律生产模式,不可能因为要采用多周节律就将所有母猪淘汰而重新引种。因此,需要一些策略将单周转变为多周节律,其核心原理就是通过同期发情激素控制母猪的发情时间。通过饲喂控制同期发情的药物可推迟母猪的发情时间,在断药后 5 d 左右母猪会出现集中发情。表 2 为单周节律转变为五周节律的策略演示,其余模式转变思路大致相似。单周变 5 周,即将之前的连续 5 周的配种变为 1 周集中配种,因此前 4 周断奶的母猪都要控制其发情时间,让其与第 5 周母猪发情时间相同。

表 2 单周节律转变为五周节律策略¹⁾

单周批次	1 周	2 周	3 周	4 周	5 周	6 周
1	断奶	此时发情但不配种	在此期间开始喂药		第 5 批母猪断奶时停止喂药	发情配种
2		断奶	发情但不配种也不喂药			发情配种
3			断奶前 3 d 开始喂药		第 5 批母猪断奶时停止喂药	发情配种
4				断奶前 3 d 开始喂药	第 5 批母猪断奶时停止喂药	发情配种
5					断奶	发情配种
后备猪 ²⁾		为避免后备猪提前发情,在推断其发情时间前 5 d 左右开始喂药			第 5 批母猪断奶时停止喂药	发情配种

1) 所饲喂药物为与同期发情相关的激素类药物;2) 后备猪要确保曾经有过发情记录后再饲喂药物,否则可能没有效果

5 母猪返情处理策略

在多周节律生产中,三周节律是处理母猪返情的最佳方案,但若没有采用三周节律,亦可通过其他策略来保证母猪赶上配种周期。最简单的策略是,一旦出现母猪返情即将母猪淘汰,但对一些优秀的母猪,此种做法会造成较大的经济损失。更好的策略应该是,对于那些返情但比较优秀的母猪,通过激素药物或哺乳期控制其发情的时间,以便赶上大批次的母猪发情时间。

表 3 和表 4 分别展示了在四周节律和五周节律中母猪返情的处理策略。对于四周节律模式,由于母猪返情的时间是在下一个大批次配种到来前,因此第 1 次返情不可以进行配种,通过激素控制使其与第 3 批次母猪同一时间发情。

对于五周节律模式,可采用 2 种策略:1) 与四周节律类似的策略来处理返情母猪,但由于五周节律批次间的间隔时间更长,返情的母猪在经历 2 个发情期都不能进行配种,通过激素控制其与第 3 批次母猪同时发情。这种做法虽然可以用来处理返情,但母猪非生产时间大大延长,会降低场内生产效益。2) 对返情母猪在其第 2 次发情时进行配种,尽管此时配种没有与第 2 批次母猪配种同时进行,但可以通过调整母猪哺乳期来保证该批次所有母猪同一时间断奶。由表 1 可见,五周节律模式的最佳哺乳期为 21 d,但由于相邻批次间隔时间为 35 d,因此适当延长哺乳期并不会造成产床紧张。具体思路:为保证第 2 种返情处理策略可行,可将第 2 大批次的母猪哺乳期调整为 28 d,而返情的母猪由于晚配 1 周,因此这些母猪的哺乳期为 21 d,因此依然可以保证

表 3 四周节律模式中母猪返情的处理策略¹⁾

第 1 周	第 4 周	第 5 周	第 6 周	第 8 周	第 9 周
第 1 批次配种	第 1 批次配种的 部分母猪返情但 此时不配种	第 2 批次配种	对第 1 批次返情 母猪喂药,避免 其在第 7 周发情	在第 3 批次母猪断奶 时,第 1 批次返情母 猪停止喂药	第 3 批次和第 1 批次返情母猪同 时发情,并配种

1) 第 8 周时,第 2 批次配种的部分母猪发生返情,处理方法与第 1 批次相同

表 4 五周节律模式中母猪返情的处理策略¹⁾

方案	第 1 周	第 4 周	第 6 周	第 7 周	第 8 周	第 10 周	第 11 周
方案 1	第 1 批次配种	第 1 批次配种的 部分母猪返情但 此时不配种	第 2 批次配种	第 1 批次返情母 猪再次发情,但 依然不配种	对第 1 批次返情 母猪喂药,避免其 在第 10 周发情	在第 3 批次母猪断 奶时第 1 批次返情 母猪停止喂药	第 3 批次和第 1 批次返情母猪同 时发情,并配种
方案 2	第 1 批次配种	第 1 批次配种的 部分母猪返情但 此时不配种	第 2 批次配种	第 1 批次母猪再 次发情时配种			

1) 第 6 周和第 7 周配种的母猪都归为第 2 个大批次

第 2 大批次的母猪和返情母猪同时断奶,每个大批次母猪的繁殖周期由 140 d 调整为 147 d。第 2 种策略在保证场内批次管理顺利进行的同时,缩短了返情母猪的非生产时间,且由于不需要使用激素控制从而降低了用药成本,更适用于五周节律的母猪返情处理。

可见,针对不同的批次管理模式可以采用不同的返情处理策略,而具体的策略需要根据批次管理模式和母猪的发情周期灵活制定。

6 实例说明

在所有大批次的管理模式中,3 周节律被认为是最容易被采纳的模式,因此以三周节律为例,对批

次生产的各个环节进行说明。全场母猪共可分成 7 个批次,共需要 2 栋大产房来保证批次周转,其周转方式如表 5 所示。表 5 可以看出,第 1 批次在第 0 天和第 147 天分别进入了第 1 栋和第 2 栋产房,间隔为 147 d,正好符合三周节律的母猪繁殖周期。此外,由于第 1 批次母猪分别进入了第 1 栋和第 2 栋产房,因此要求 2 栋产房的产床栏位大致相同,这也是上面所讨论到的 5 栋小产房无法进行 3 周节律生产的原因。因此,对于现有猪场若想进行三周节律生产,必须保证场内产房的数量为双数栋(前提是各个产房规模相同,如不同则另行分析)。此外,在单周节律中,母猪每周下床的是 1 个小批次,配怀舍只需要提前准备 1 个小批次母猪的栏位即可进行周

表 5 三周节律模式中母猪在分娩舍的运作方式

时间	产房 1	产房 2
第 0 天	第 1 批次母猪进入产房 ¹⁾	
第 7 天	第 1 批次母猪开始分娩	
第 14 天	第 1 批母猪哺乳期	上一批仔猪断奶,产床开始清洗消毒
第 21 天		第 2 批次母猪进入产房
第 28 天		第 2 批次母猪开始分娩
第 35 天	第 1 批次仔猪断奶,产床开始清洗消毒	第 2 批母猪哺乳期
第 42 天	第 3 批次母猪进入产房	
第 49 天	第 3 批次母猪开始分娩	
第 56 天	第 3 批母猪哺乳期	第 2 批次仔猪断奶,产床开始清洗消毒
第 63 天		第 4 批次母猪进入产房
第 70 天		第 4 批次母猪开始分娩
⋮	⋮	⋮
第 140 天	第 7 批母猪哺乳期	第 6 批次仔猪断奶,产床开始清洗消毒
第 147 天		第 1 批次母猪进入产房 ¹⁾
第 154 天		第 1 批次母猪开始分娩

1) 属于同一批次的母猪

转,但三周节律同一时间下床的母猪数量是单周节律的 3 倍,因此配怀舍提前准备的栏位数量要相应增加。

总之,猪场批次管理有诸多优点,但需要提前做好规划,需要提前考虑栏舍周转情况和母猪返情的处理问题。在决定使用某种生产模式前,需要详细列出每个批次的生产细节,从而避免因考虑不周而导致生产出现混乱。

参考文献:

[1] 高勤学,杨文科,李虎生. 批次化生产导入及效果评价[J]. 猪业科学, 2017, 34(1): 48-50.

[2] 刘学陶,孙群超,龙迪银. 批次生产之猪场应用[J]. 养殖与饲料, 2015(1): 23-25.

[3] FALCONER D S, MACKAY T F C. Introduction to quantitative genetics [M]. Essex: Longman Group, 1996: 100-108.