

规模化猪场仔猪早期断奶应激研究进展

张莉¹, 施正香², 侯建君², 席磊^{2,3}

(1. 中国农业科学院畜牧兽医研究所, 北京 100094; 2. 中国农业大学农业部设施农业生物环境工程重点开放实验室, 北京 100083; 3. 郑州牧业工程高等专科学校畜牧工程系, 郑州 450011)

摘要:断奶日龄与断奶后仔猪生长发育和母猪生产性能发挥密切相关。该文回顾了国内外有关不同断奶日龄对仔猪生长发育、行为习性、消化生理与免疫机能以及母猪繁殖性能等方面的研究进展, 分析了早期断奶技术在规模化养猪生产中, 对改善母猪生产能力和设备利用率, 降低饲料消耗, 提高养猪生产效益所起的作用, 断奶应激可能对仔猪生产的不良影响, 以及目前有关技术研究与应用中存在的主要问题, 探讨了我国在规模化养猪生产中应用早期断奶技术需解决的问题及今后的研究方向。

关键词:规模化猪场; 仔猪; 断奶日龄; 应激

中图分类号: S811.8

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2006)Supp-0117-04

0 引言

自然状态下仔猪断奶是个渐进过程, 通常需要持续约 17 周^[1]。传统的养猪工艺模式仔猪的哺乳期亦较长, 一般在 56~60 日龄断奶, 每头母猪年均产仔在 1.6~1.8 窝之间。仔猪的断奶日龄与养猪生产水平和效益密切相关, 断奶过晚会使得母猪的年产胎次和年产仔数减少; 而过早断奶, 会对仔猪造成较严重的断奶应激, 降低仔猪的成活率, 影响其生长发育。为减少种母猪的饲养头数, 降低饲养成本, 提高母猪的繁殖力和设备利用率, 各国都在积极推行仔猪早期断奶技术。多数国家一般采用 4~5 周龄断奶, 养猪业发达国家则多采用 3~4 周龄甚至更早期的断奶日龄^[2-4]。通常仔猪在出生后 3~5 周龄离开哺乳母猪而开始独立生活; 也有的将仔猪出生后 2 周龄以内即离开哺乳母猪, 称为超早期断奶。由于早期断奶不但会影响仔猪断奶后的存活率、日增重, 以及后续育成育肥阶段的生长发育, 而且, 在一定程度上会阻碍猪正常行为的表现, 影响到动物福利。因此, 很多学者对实际生产中是否应采取早期断奶技术, 以及究竟什么时间断奶合适, 猪群的健康和营养状况、疫情动态、饲养设备、管理水平以及配套设施等对早期断奶后仔猪生长发育和母猪生产性能发挥究竟有什么影响等, 已成为很多学者关注的焦点, 并进行了大量的试验研究。

1 断奶应激对仔猪健康和生长发育的影响

1.1 断奶应激对仔猪健康状况的影响

早期断奶会引起仔猪营养获取的渠道、群体和环境的改变, 导致其免疫力大大降低, 发病率增加。尽管对于早期断奶仔猪腹泻的发病机理目前说法不一, 但普遍认为断奶应激是仔猪腹泻的直接原因, 微生物感染是仔

猪腹泻的继发性因素^[5,6]。通常, 28~60 日龄阶段, 断奶日龄越小, 发病率越高, 且腹泻持续时间较长, 程度较重, 而仔猪死亡率与仔猪断奶日龄无直接关系^[7-9]。也有文献报道, 虽然 18、21 或 28 日龄断奶的仔猪, 哺乳期和保育期的成活率没有显著性差异, 但 21 日龄断奶仔猪的发病率则低于 18 或 28 日龄断奶的仔猪。其原因可能是 21 日龄时仔猪的被动免疫力尚未降低, 其消化吸收能力较 18 日龄要好, 此时使其离开母猪可以减少来自母猪病菌传播的机会, 吸收的养分用于生长而非用于与疾病斗争, 从而仔猪健康状况和生产性能得以改善^[10]。

断奶后的应激性疾病是普遍存在的。研究表明, 仔猪 28d 以及 35d 断奶后应激性疾病的发生率高达 73.19%, 死亡率为 8.25%。其中断奶后腹泻发病率占 49.48%, 死亡率为 5.12%; 水肿病的发病率虽不高, 约占 2.58%, 但病后致死率则高达 100%。断奶后咬尾咬耳综合征、僵猪综合征的发病率分别为 17.53% 和 3.60%, 但死亡率很低, 一般不超过 0.5%^[11,12]。断奶应激综合征不仅在 3~5 周龄早期断奶的仔猪中发生, 传统的 6~8 周龄断奶也同样存在^[7]。

1.2 断奶应激对仔猪生长发育的影响

很多学者在进行断奶应激对仔猪生长发育影响研究时, 一般以 3~5 周龄断奶仔猪作为研究对象, 然后借助于仔猪 60 日龄时的平均体重、断奶后的日增重、育成率及死亡率等生产性能指标来评价断奶日龄是否更适宜。由于受到品种、季节、出生体重、断奶体重以及整个猪群健康状况、疫情动态、饲养设备、管理水平及营养水平等因素的制约, 得出的结论不完全一致。李文贵等比较了 21 日龄与 28 日龄断奶仔猪断奶后的生长发育情况, 认为到达 63 日龄时前者的平均体重、日增重均高于后者, 但饲料转化率较后者低, 而成活率无显著差

收稿日期: 2006-02-15 修订日期: 2006-08-03

基金项目: 国家“十一五”科技支撑重点项目“畜禽新型工业化健康养殖工艺技术与关键设备研究开发”(2006BAD14B01), 北京市教育委员会共建项目建设计划资助(XK100190650)

作者简介: 张莉(1975-), 助理研究员。主要研究方向为畜牧生产管理, 动物遗传育种。中国农业科学院畜牧兽医研究所, 北京 100094, Email: zhangli712@263.net

异^[13]。陈平光、Tantasuparuk W 等则认为无论 21 日龄还是 28 日龄断奶,均会引起断奶后第一周的采食量和增重下降,其中前者下降更为明显;至 42 日龄时,二者的采食量和体重无明显区别^[14,15]。巨新义等进行了 14、21、28 日龄断奶仔猪自初生至 70 日龄的平均日增重和达到 100kg 体重的日龄等指标的比较,认为 28 日龄组的表现优于 21 和 14 日龄组,但 21 日龄断奶饲养的经济效益最好,其次为 28 日龄,14 日龄最差^[16]。张建生等认为,仔猪在 25~60 日龄期间断奶,较早断奶可以促进仔猪早开食,胃肠道消化机能得到锻炼和加强,有利于仔猪的后期生长发育,由于仔猪直接转化饲料,比母猪吃料再转化为乳汁供养仔猪更经济,因而可提高肉猪生产经济效益^[17]。

1.3 断奶应激对仔猪消化生理和免疫机能的影响

一般来说,仔猪消化系统是否成熟是以胃肠道的吸收能力、消化酶和胃酸的分泌能力作为指标来衡量的^[18]。仔猪消化系统发育是随着日龄的增大而不断完善的,消化道发育最快的阶段是 20~70 日龄之间^[19]。消化道内各种消化酶的分泌速率、数量以及活性在不同时期有明显的差异。乳糖酶的功能是促进乳中乳糖的消化,出生时水平较高,在 2~3 周龄达到高峰,然后迅速下降;分解谷物中碳水化合物的淀粉酶和麦芽糖酶,分解蛋白质的胃蛋白酶、胰蛋白酶、及糜蛋白酶等在出生时很低,3 周龄时活性开始上升,5 周龄时其浓度和活性明显提高;蛋白分解酶的活性和浓度在断奶后会下降,并持续 2~3 周后才能恢复正常水平,通常断奶越早,降低后恢复正常水平的时间越长^[20]。因此,早期断奶不利于消化酶产生和活性增长,加之断奶后,仔猪从食母乳转变为采食饲料,淀粉酶、胃蛋白酶活性明显不足,从而影响了饲料的消化。也有的则认为,仔猪的各种消化酶系均在生后 3~4 周龄时开始迅速增长,5~6 周龄时趋于完善,仔猪在 3~4 周龄时对植物性饲料具有一定的消化吸收能力,不仅能从动物性饲料也能从植物性饲料中有效地消化吸收营养物质^[21,22]。此外,仔猪出生后最初几周胃酸的分泌十分有限,一般到 8 周以后才有较为完善的分泌功能。断奶后采食可有效地刺激胃的发育,促进胃酸的分泌^[20]。

初生仔猪没有主动免疫功能,依靠初乳获得的被动免疫水平在 7 日龄达到高峰,这种免疫力可持续到 2 周龄。3 周龄以后,仔猪的主动免疫系统开始发挥作用,并在 6 周龄达到完善。通常,早期断奶应激会抑制主动免疫力的形成,从而容易引发仔猪腹泻,导致其体质下降,生长缓慢^[23]。

2 断奶应激对仔猪行为的影响

规模化饲养条件可能会阻碍猪的正常行为表现,影响猪的动物福利。在饲养环境丰富的圈栏内,猪可表现出更多的探究行为,较少地表达同伴间的攻击行为,如拱啃、咬斗同伴等,躺卧休息时很少表现出不安的现象,而贫瘠的饲养环境会打乱猪的正常社交行为的发展,仔猪将会表现出异常行为和更多的攻击行为。早期断奶

可以引起仔猪行为方式和生理的变化。无论是农户散养还是集约化养猪场,2~3 周龄断奶仔猪的活动时间和争斗行为较 4 周龄的明显增加,拱腹、咬耳、咬尾等行出现频繁,并且很难在一起躺卧休息^[24,25]。断奶日龄越早,拱腹行为出现的可能性越大,而且这种异常行为可一直持续到育成育肥期,从而对仔猪的生长发育产生严重影响^[26]。全炳昭认为,早期断奶应激可使仔猪断奶后昼夜行为改变,兴奋不安、追逐、争斗和咬架等的时间显著增加,饮水增加,采食降低,这一影响可以持续到断奶后 5~10d^[12]。至于 2 周龄甚至更早断奶对仔猪行为影响的研究尚不多见。

3 早期断奶对母猪生理机能的影响

通常认为哺乳仔猪断奶越早,越有利于提高母猪的年产胎次,提高母猪饲养的经济效益。但常规饲养条件下,断奶过早会影响仔猪的育成率。据报道,28~45d 的哺乳期对断奶后母猪的发情间隔、受胎率无明显影响^[27,28],采用 21 或 28d 哺乳期母猪的发情间隔基本上都为 5~6d^[13,15]。但过早断奶会使母猪断奶至发情间隔延长,受胎率下降。Merlot E 等对 8~10、14~16、20~25 三种日龄断奶处理的母猪进行了对比试验,结果表明:早于 20d 断奶者,其断奶至发情间隔天数显著增加,不但消耗饲料多,年产胎次少,而且这部分母猪发情配种后返情率高,产仔数少^[10,14]。Koketsu Y 等研究表明,哺乳期的长短对母猪繁殖性能有很大影响(表 1)。哺乳期从 11d 增加到 28d 时,哺乳期每增加 3d,母猪次胎产仔数增加 0.16 头,断奶窝重增加 3.6kg;早于 21 日龄断奶实际并未增加母猪年产仔猪数,反而会缩短母猪的繁殖寿命,增加母猪的不孕率和淘汰率;超早期断奶(哺乳期在 2 周以内),母猪的生产性能明显降低,淘汰率明显高于 2 周以后断奶的母猪^[29,30]。就母猪自身生理发育和修复过程而言,哺乳母猪的泌乳量在 23~25d 后达到高峰,产后子宫复原一般需要 21~28d,排卵数量、卵子受精率、胚胎存活率均随哺乳期延长而增加^[31]。程伶认为,母猪分娩后恢复发情以 18 日龄以上断奶比较适宜;提高分娩率以 18~23 日龄断奶比较恰当;增加产仔数则以 20 日龄断奶比较理想;增加断奶体重,19 日龄以上断奶比较合适^[32]。

表 1 哺乳期对母猪年窝产仔数的影响

Table 1 Weaning-to-estrus and Weaning-to-conception intervals and subsequent litter size of sows with different lactation lengths

哺乳期/d	母猪数/头	断奶至发情间隔/d	断奶至妊娠间隔/d	次胎产仔数/头	母猪年产仔猪数/头
8~10	217	6.99	7.41	11.19	31.20
11~13	1215	6.66	7.99	10.64	28.70
14~16	3872	6.49	7.79	10.96	29.00
17~19	3420	6.18	7.53	11.04	28.60
20~22	6406	5.90	7.03	11.15	28.40
23~25	3311	5.77	6.80	11.38	28.50
26~28	976	5.51	6.26	11.44	28.30
>28	403	5.59	5.93	11.57	28.10

4 结 语

可以看出,断奶日龄对养猪生产效益影响很大。在我国,不同猪场应视实际情况选择合适的断奶时间。对一些已具有良好硬件设施设备、规范化程度和技术水平较高的规模化猪场应实行 21~28 日龄断奶,一般猪场则选择 28~35 日龄断奶,北方地区气候寒冷天气仔猪的断奶时间可略迟至 30~40 日龄,个别规模猪场各方面条件优越的可以 18~21 日龄断奶。

就总体而言,目前我国多数规模化猪场的生产工艺和饲养管理水平与国外相比相对较落后,对断奶应激所造成的损失还重视不够,有关不同断奶日龄对断奶仔猪行为和生长发育以及母猪生产性能等方面影响的研究还有很多空白。由于国内外规模化养猪场在品种、猪舍环境、管理体制、疾病情况以及猪群生产流程等因素的差异,使得国外某些试验研究结论不能完全适合我国养猪生产。加之当前养猪生产环境、饲养管理水平与国外有很大不同,其研究的系统性和研究方法也与国外存在较大差距。因此,有必要结合我国目前规模化养猪场的生产工艺流程,针对目前我国规模化养猪场普遍采用的 3~5 周龄断奶饲养方式,通过对断奶前后、转群等仔猪行为变化的量化研究,探讨断奶应激与环境、营养与猪生长发育、生产和行为变化之间的关系,以便为制定适合于我国国情的养猪生产工艺,寻求缓和、防治应激措施,减轻断奶应激对养猪生产的不利影响,改善猪的生存环境和福利提供理论依据。

[参 考 文 献]

- [1] Pedersen L J, Studnitz M, Jensen K H, et al. Suckling behaviour of piglets in relation to accessibility to the sow and the presence of foreign litters[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 1998, 58: 267-279.
- [2] O'Connell N E, Beattie E, Sneddon A, et al. Influence of individual predisposition, maternal experience and lactation environment on the responses of pigs to weaning at two different ages[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2005, 90: 219-232.
- [3] Weary D M, Appleby M C, Fraser D. Responses of piglets to early separation from the sow[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 1999, 63: 289-300.
- [4] Mason S P, Jarvis S, Lawrence A B. Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2003, (80): 117-132.
- [5] 王冉. 早期断奶仔猪腹泻病因剖析[J]. *当代畜牧*, 1999, (2): 6-7.
- [6] 滕勇. 早期断奶仔猪营养研究进展[J]. *中国畜牧兽医*, 2002, 29(6): 11-14.
- [7] 华升, 孙华, 徐子清, 等. 仔猪不同断奶日龄对其本身肥育和母猪次胎繁殖的影响[J]. *湖北农业科学*, 1999, 3: 44-47.
- [8] 邵水龙, 金俊峰, 陆海平. 断奶日龄与季节对仔猪生产表现的影响[J]. *养猪*, 1996, (4): 17-18.
- [9] Heinonen M, GroEhn Y T, Saloniemi H, et al. The effects of health classification and housing and management of

- feeder pigs on performance and meat inspection findings of all-in - all-out swine - finishing herds[J]. *Preventive Veterinary Medicine*, 2001, 49: 41-54.
- [10] Merlot E, Meunier-Salaün M C, Prunier A. Behavioural, endocrine and immune consequences of mixing in weaned piglets[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2004, 85: 247-257.
- [11] 吴金节, 王勇, 刘有水, 等. 早期断奶应激对仔猪的生长和发病率的影响[J]. *安徽农业大学学报*, 1999, 26(2): 188-191.
- [12] 全炳昭, 唐玉新, 黄仁友, 等. 早期断奶应激(EWS)对仔猪影响的研究——对生长、体重、行为和发病率影响的试验观察[J]. *江西农业大学学报*, 1997, 19(1): 59-64.
- [13] 李文贵, 张辉. 仔猪 21 日龄断奶试验初报[J]. *广西畜牧兽医*, 1999, 15(5): 14-15.
- [14] 陈平光, 王爱民, 伍时达, 等. 缩短仔猪断奶日龄以提高经济效益的试验[J]. *中国畜牧杂志*, 2001, (4): 371-32.
- [15] Tantasuparuk W, Lundeheim N, Dalin A M, et al. Weaning-to-service interval in primiparous sows and its relationship with longevity and piglet production *Livestock Production Science*. 2001, 69: 155-162.
- [16] 巨新义, 李芳琼, 李学伟. 仔猪不同断奶日龄对肥育猪生产性能的影响研究[J]. *四川农业大学学报*, 1999, 17(3): 295-299.
- [17] 张建生, 顾建平, 孙士轮, 等. 仔猪早期断奶的后效作用研究[J]. *中国畜牧杂志*, 1993, 29(5): 19-20.
- [18] 冷向军, 王康宁, 杨凤, 等. 酸化剂对早期继母仔猪胃酸分泌、消化酶活性和肠道微生物的影响[J]. *动物营养学报*, 2002, 14(4): 44-48.
- [19] 顾宪红, 张宏福, 李长忠, 等. 断奶日龄和日龄对仔猪生产性能及主要消化器官重量的影响[J]. *动物营养学报*, 2004, 16(1): 23-29.
- [20] 张宏福, 李长忠, 顾宪红, 等. 断奶日龄对仔猪胰腺和肠道中糜蛋白酶活性的影响[J]. *中国农业科学*, 2002, 35(1): 113-116.
- [21] 耿忠诚. 仔猪早期断奶与营养管理[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2000, (5): 11-12.
- [22] 韦习会, 康治国, 张豪, 等. 断奶日龄对仔猪断奶期腹泻和死亡影响的研究[J]. *畜牧与兽医*, 1997, 29(5): 200-202.
- [23] 楼平儿, 王燕丽. 不同断奶日龄下仔猪生长性能测定报告[J]. *畜禽业*, 2002, 5: 38.
- [24] Jensen P, Forkman B, Thodberg K, et al. Individual variation and consistency in piglet behaviour[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 1995, 45: 43-52.
- [25] Sharon P, Mason, Susan J. Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2003, 80: 117-132.
- [26] Weary D M, Appleby M C, Fraser D. Responses of piglets to early separation from the sow[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 1999, 63: 289-300.
- [27] 李长忠, 张宏福, 龚利敏. 仔猪断奶日龄及阶段饲喂体系[J]. *国外畜牧科技*, 1997, 24(5): 7-12.
- [28] 张建生, 顾建平, 孙士轮, 等. 早期断奶对母猪繁殖性能影响的研究[J]. *中国畜牧杂志*, 1993, 29(6): 6-7.
- [29] Koketsu Y, Dial G D. Interactions between the associations of parity, lactation length, and weaning-to-conception interval with subsequent litter size in swine herds

using early weaning[J]. Preventive Veterinary Medicine, 1998,37:113-120.

[30] Koketsu Y. Assessment of sows mating efficacy during the low productive period after early weaning: a field study [J]. Theriogenology, 1999,51:1525-1532.

[31] Correa M N, Lucia T J, Afonso J A B, et al. Reproductive

performance of early-weaned female swine according to their estrus profile and frequency of artificial insemination [J]. Theriogenology, 2002,58:103-112.

[32] 程伶. 断奶日龄与繁殖成绩的关系[J]. 当代畜禽养殖业, 2003,1:16-18.

A review of early-weaned stress on piglets in intensive pig farms

Zhang Li¹, Shi Zhengxiang², Hou Jianjun², Xi Lei^{2,3}

(1. Beijing Institute of Husbandry and Veterinary, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100094, China;

2. Key Laboratory of Agricultural Bioenvironmental Engineering, Ministry of Agriculture, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

3. Department of Animal Science, Zhengzhou College of Animal Husbandry Engineering, Zhengzhou 450011, China)

Abstract: The weaning ages are closely related to the growth of piglets and performance of sows. The paper reviewed the effects of different weaning ages on the growth, behavior, digestive physiology and immune function of piglets and the reproductive performance of the sows from the national and international research work. Effects of early-weaned technology on improving the sow performance and equipment efficiency, reducing feed consumption and increasing the benefit of pig production were analyzed. And besides, possible negative effects of early-weaned stress on the production of piglets, and the main problems in related research and technological application were also stated. Finally, some problems which need to be resolved for applying the early-weaned technology in intensive pig production and future research topics were discussed.

Key words: intensive pig farm; piglet; weaning ages; stress