

仔猪断奶日龄对母猪繁殖性能影响的探讨

肖俊峰^{1,2}, 武书庚¹, 温庆琪^{3*}

(1. 中国农业科学院饲料研究所农业部生物饲料重点实验室, 北京 100081;

2. 福建傲农生物科技集团有限公司, 福建厦门 361007;

3. 江西农业大学动物科技学院, 江西南昌 330045)

摘要: 断奶日龄是影响仔猪和母猪生产性能的重要因素之一, 选择合适的断奶时机对养猪生产意义重大。本文介绍了仔猪断奶日龄对母猪繁殖性能的影响, 并结合中国生猪生产现状, 提出了仔猪断奶日龄选择的策略, 旨在为读者提供参考。

关键词: 母猪; 仔猪; 断奶日龄

中图分类号: S828

文献标识码: B

仔猪早期隔离断奶 (Segregated Early Weaning, SEW) 主要目的是降低疾病垂直传播几率、缩短母猪繁殖周期和改善仔猪生产性能。随着早期断奶技术的广泛应用, 关于仔猪的研究报道较多, 其中大多数研究集中于寻求提高断奶仔猪生产性能的途径, 关于断奶日龄对母猪繁殖性能影响的报道较少。不久前, 欧盟已立法规定仔猪断奶日龄不低于 28 d, 断奶日龄对母猪的影响逐渐受到人们重视, 过早断奶虽能缩短母猪繁殖周期, 但同时也降低了母猪繁殖性能^[1]。断奶日龄决定了仔猪断奶体重, 而仔猪体重又决定其消化系统发育水平, 因此断奶日龄是配制乳猪日粮的基础。母猪是养猪生产的源头, 探讨母猪最适断奶时机不仅对提高母猪繁殖效率意义重大, 也为乳猪料生产提供依据。

作者简介: 肖俊峰 (1981—), 男, 湖北武汉人, 在读博士, 主要从事单胃动物营养研究

* 通讯作者

1 断奶日龄对母猪繁殖性能的影响

1.1 断奶日龄对发情间隔期的影响

发情间隔期 (Weaning to Estrus Interval, WEI) 是评价母猪繁殖效率的重要指标之一。研究表明, 过早断奶 (<16 d) 可致母猪 WEI 紊乱或延长, 增加乏情母猪比例^[2-4]。当断奶日龄早于 17 d 时, 有明显发情征兆的母猪比例下降 60%; 且即使有发情征兆的母猪, 其排卵也受到抑制^[5]。与 18~21 d 断奶相比, 早期 (8~12 d) 断奶 (Early Weaned, EW) 母猪在下一个繁殖周期内, WEI 显著延长^[6] ($P < 0.001$)。

适当延长断奶日龄有助于缩短 WEI。Le Cozler 等^[7] 系统研究了母猪哺乳时长、断奶至配种间隔 (Wean-to-Conception Interval, WCI) 和胎次三者间的关系, 在 6 种不同断奶 (<18 d、19~23 d、24~25 d、26~30 d、31~34 d 和 >35 d) 方式下, 29 d 断奶的母猪 WEI 最短。因哺乳时间越长 (大于 29 d), 母猪失重

增加、WEI 延长,从而影响其繁殖性能。

但有部分研究报道,断奶时间对母猪 WEI 无显著影响。Smith 等^[8]报道,15 日龄断奶母猪和 20 日龄断奶母猪的 WEI 差异不显著;但随断奶日龄的延长,WEI 有缩短趋势。Koketsu 等^[9]也报道,12 d 和 21 d 断奶,WEI 无显著差异。

过早断奶引起母猪 WEI 延迟的原因可能是促黄体激素 (Luteinizing Hormone, LH) 和促卵泡激素 (Follicle Stimulating Hormone, FSH) 水平不足^[9,10], 卵泡囊肿^[2-4]。母猪发情间隔受促黄体激素水平调控, Koketsu 等^[9]研究断奶日龄和采食量 2 种因子对母猪繁殖性能的影响,结果表明断奶日龄和采食量都显著影响母猪体重损失、背膘损失、分娩至发情间隔时长、血糖水平、LH 及其脉冲频率。这说明在生产中,应尽可能提高母猪哺乳期间采食量,以缩短断奶至发情间隔。

1.2 断奶日龄对母猪受胎率的影响

断奶日龄过早会降低母猪受胎率 (Conception Rate, CR)。Marsteller 等^[8]报道,EW 母猪与传统方式断奶 (Conventional Weaned, CW) 母猪相比,受胎率从 87% 下降至 68%,差异极显著 ($P<0.001$)。Le Cozler 等^[7]和 Dewey 等^[11]报道,过早断奶的母猪 LH 和 FSH 分泌不足,这可能跟受胎率降低有关。过早断奶 (<13 d) 会导致大约 20% 母猪卵巢囊肿,并引起排卵失败^[2-3],但也有报道称断奶日龄不影响排卵数和卵泡成熟^[6-7]。

断奶日龄对母猪发情后的排卵时间无显著影响。母猪排卵时间一般在发情后 41~45 h^[5,12-13]。Knox 和 Zas^[5]报道,母猪断奶日龄在 20~43 d 范围内,其排卵时间在 37~45 h 内变化,但 20 d 以前断奶母猪排卵情况有待进一步研究。

1.3 断奶日龄对胚胎成活率的影响

过早断奶降低胚胎成活率^[6,14]。21 d 以上断奶的母猪配种后,胚胎成活率约 70%~80%^[15],而 14 d 以前断奶的母猪配种后,胚胎成活率只有 50%~60%^[3,16]。与 CW 母猪相比,EW 母猪胚胎成活率从 67% 下降至 53%,差异显著^[8] ($P<0.001$),且胚胎重量

显著下降 ($P=0.006$), 子宫长度缩短 ($P=0.059$)。Belstra 等^[17]研究发现,延长断奶日龄 (从 13 d 延长至 32 d) 显著提高胚胎成活率 ($P<0.05$)。

通常人们认为子宫修复不完全是引起配种后胚胎死亡的原因。Christenson 等^[18]报道断奶日龄影响子宫长度,但胚胎存活率是否与子宫长度有关,有待于进一步研究。

而另一种观点认为,过早断奶影响母猪体内激素变化,如雌二醇水平异常升高,影响胚胎成活率。Varley 等^[19-20]报道,10 d 断奶的母猪体内雌二醇水平显著高于 42 d 断奶的母猪,相关分析认为雌二醇水平可能与胚胎死亡率上升有关。还有研究报道称,人工调控母猪体内孕酮 (P_4) 或雌激素水平能提高胚胎存活率^[14]。但也有文献报道断奶日龄对母猪体内激素水平影响不显著^[21-22]。研究发现,剂量注射孕酮或雌二醇并不影响母猪排卵数、胚胎成活率^[17],这表明过早断奶导致胚胎死亡的机理还有待于进一步探讨。

1.4 断奶日龄对母猪窝产仔数的影响

适当延长断奶日龄有助于提高母猪窝产仔数。Le Cozler 等^[7]报道 26~30 d 断奶的母猪产仔数最高 ($P<0.05$)。Costa 等^[23]认为适当延长母猪哺乳时间,有助于提高产仔数。

某些极端环境下,断奶日龄对产仔数影响不显著。Tantasuparuk 等^[24]报道,在高温高湿条件下,断奶日龄从 17 d 延长至 35 d,母猪下一胎产仔数变化不显著。

影响母猪下一胎产仔数的因素主要有子宫修复时间、成熟卵子数、排卵数、胚胎成活率和分娩率。有研究报道,调控母猪体内孕酮或雌激素水平能提高产仔数^[25-27]。如前文所述,断奶日龄通过影响子宫修复时间和胚胎成活率,从而影响母猪窝产仔数。断奶日龄是否影响母猪分娩率还有待进一步探讨。

2 生产中最佳断奶日龄的选择

2.1 国外平均断奶日龄

由于欧盟国家重视动物福利,已立法规定最低

断奶日龄,其他各国尚无条令约束。欧盟 1991 年立法规定断奶日龄不得低于 21 天,随后 2006 年又颁布新法规,规定断奶日龄不得低于 28 d。从以往报道的文献看,美国养猪行业普遍断奶时间是 18~23 d,巴西 21 d,澳大利亚 22 d,加拿大 21 d。近几年来,断奶日龄有向后推迟的趋势。总而言之,世界各国乳猪断奶日龄均不低于 18 d,这反映出生产者普遍认同母猪断奶时间不宜过早。

2.2 我国适宜断奶日龄

为获得最佳经济效益,养猪生产者应选择合适的断奶时机,过早断奶会影响母猪繁殖性能。从以往文献看,母猪最早断奶时间应不低于 16 d,也有少数报道认为是 19 d。根据 Le Cozler 等^[7]的研究结果,断奶时间从 19 d 延长至 29 d,产仔数增加 0.62 头/胎,随着断奶时间延长,产仔数呈线性增加。根据 Dewey 等^[13]的报告,最佳断奶日龄是 28 d。以母猪每年提供的断奶仔猪头数评价最适断奶日龄是比较客观的。若以 Le Cozler 等^[7]的模型计算:21 日龄和 28 日龄断奶方式下,母猪每年提供的断奶仔猪数分别是 23.6 头和 23.8 头。一方面,延长断奶日龄将导致母猪每年胎次减少;另一方面,延长断奶日龄能提高母猪年产仔数,此消彼长,最终 21 日龄和 28 日龄断奶的母猪年提供断奶仔猪数相当。

在我国,规模化猪场仔猪断奶日龄约为 21 d,有些养殖场也会早于 21 d。21~29 d 断奶对母猪繁殖性能无显著影响,但仔猪养殖成本差异较大,如:21~28 日龄断奶仔猪体重约 6~9 kg,因体重差异,仔猪消化、免疫等系统发育差异较大,以致日粮配制成本有所不同。从原料供应的角度看,当前我国生产断奶仔猪饲料普遍所用的原料有血浆蛋白粉、乳清粉和进口鱼粉等,近几年这些原料价格波动频繁,对饲料生产和养猪影响较大。由于仔猪断奶越早,体重越小,对这些原料依赖越大,尤其是血浆蛋白粉的供应日趋紧张,引起人们的反思。乳清粉和进口鱼粉也是一类资源性的饲料原料,近几年价格增长较快。一方面,要减少对国外饲料原料依赖;另一方面要提高养猪生产效率,因此笔者建议,我国应提高母

猪日粮营养水平和饲养管理水平,以提高断奶仔猪体重,从根本上解决养猪可持续发展问题。

在不影响母猪繁殖性能前提下,适度延长仔猪断奶日龄,可提高仔猪断奶体重,有效提高断奶仔猪成活率,降低饲料成本。当然,饲养管理水平也影响断奶时机的选择。笔者建议,规模化猪场可参考当前市场上主流的教槽料定位水平,仔猪断奶体重不低于 7 kg,断奶日龄宜为 24~26 日龄。

2.3 国内外生产中仔猪断奶日龄存在差异的原因

国外和国内仔猪断奶日龄存在差异的主要原因是养殖水平和条件。在断奶阶段,由于仔猪消化系统和免疫系统发育不完善,对营养来源、水平和环境条件要求较高。在环境控制和饲养水平较好的猪场,能较好地控制病原传播,早期断奶可减少疾病垂直传播,提高保育阶段成活率,促进断奶仔猪生长;而在养殖条件和水平较差的猪场,病原得不到控制,各种外界因素(如:温度、湿度、氨气浓度等)导致仔猪应激,生产性能反而下降。因此,选择断奶日龄应视养殖条件和水平而定,不可盲目追求过早断奶。美国养猪业普遍断奶日龄是 18~23 d(且有延迟趋势),断奶体重约 7.0~8.0 kg,欧盟等国家断奶日龄不能低于 28 d,断奶体重也大于 7 kg。我国母猪饲养水平相对落后,根据笔者调研,在 21 d 时断奶仔猪体重普遍不足 7 kg。仔猪体重越小,所要求环境控制和饲养水平越高,因此过早断奶不适合我国国情。

3 小结

断奶仔猪的生产性能很大程度上取决于断奶日龄和环境条件,过分追求早期甚至超早期断奶带给仔猪的挑战是巨大的,不仅增加了断奶仔猪饲料成本,更重要的是母猪自身繁殖性能下降,最终抵消了缩短繁殖周期带来的利益。我国养猪水平跟发达国家相比,还有很大差距,养猪生产者应根据自身条件选择断奶时机,以提高养猪生产效率。▲

参考文献

- [1] Xue J L, Dial G D, Marsh W E, et al. Influence of lactation length on sow productivity[J]. *Livest Prod Sci*, 1993,34:253-265.

- [2] Self H L, Grummer R H. The rate and economy of pig gains and reproductive behavior in sows when litters are weaned at 10 days, 21 days, or 56 days of age[J]. J Anim Sci, 1958, 17: 862-868.
- [3] Svajgr, A J, Hays V W, Cromwell G L, et al. Effect of lactation duration on reproductive performance of sows [J]. J Anim Sci, 1974, 38: 100-105.
- [4] Cole D J, Varley M A, Hughes P E. Studies in sow reproduction. 4. The effect of lactation length on the subsequent reproductive performance of the sow[J]. Anim Prod, 1975, 20: 401-406.
- [5] Knox R V, Zas S L. Factors influencing estrus and ovulation in weaned sows as determined by transrectal ultrasound [J]. J Anim Sci, 2001, 79: 2957-2963.
- [6] Marsteller T A, Armbruster G A, Anderson D B, et al. Effect of lactation length on ovulation rate and embryo survival in swine[J]. Swine Health Prod, 1997, 5: 49-56.
- [7] Le Cozler Y J, Dagorn J, Dourmad Y, et al. Effect of weaning-to-conception interval and lactation length on subsequent litter size in sows[J]. Livest Prod Sci, 1997, 51: 1-11.
- [8] Smith A L, Stalder K J, Serenius T V, et al. Effect of weaning age on nursery pig and sow reproductive performance [J]. J Swine Health Prod, 2008, 16 (3): 131-137.
- [9] Koketsu Y, Dial G D, Pettigrew J E, et al. Influence of lactation length and feed intake on reproductive performance and blood concentrations of glucose, insulin and luteinizing hormone in primiparous sows[J]. Anim Reprod Sci, 1998, 52: 153-163.
- [10] Edwards S, Foxcroft G R. Endocrine changes in sows weaned at two stages of lactation[J]. J Reprod Fertil, 1983, 67: 161-172.
- [11] Dewey C E, Martin S W, Friendship R M, et al. The effects on litter size of previous lactation length and previous weaning-to-conception interval in Ontario swine [J]. Prev Vet Med, 1994, 18: 213-223.
- [12] Soede N M, Wetzels C C, Zondag W, et al. Effects of a second insemination after ovulation on fertilization rate and accessory sperm count in sows[J]. J Reprod Fertil, 1995b, 105: 135-140.
- [13] Weitze K F, Wagner-Rietschel H, Waberski D, et al. The onset of heat after weaning, heat duration, and ovulation as major factors in AI timing in sows[J]. Reprod Domest Anim, 1994, 29: 433-443.
- [14] Hays V W, Krug J L, Cromwell G L, et al. Effect of lactation length and dietary antibiotics on reproductive performance of sows [J]. J Anim Sci, 1978, 46: 884-891.
- [15] Pope W F. Embryonic mortality in swine. In: Zavy M T, Geisert R D, editors. Embryonic mortality in domestic animal species [M]. Boca Raton, FL: CRC Press, 1994: 53-77.
- [16] Moody N W, Speer V C. Factors affecting sow farrowing interval. J Anim Sci, 1971, 32: 510-514.
- [17] Belstra B A, Diekman M A, Richert B T, et al. Effect of lactation length and an exogenous progesterone and estradiol-17 β regimen during embryo attachment on endogenous steroid concentration and embryo survival in sows [J]. Theriogenology, 2002, 57: 2063-2081.
- [18] Christenson R K. Ovulation rate and embryonic survival in Chinese Meishan and white crossbred pigs[J]. J Anim Sci, 1993, 71: 3060-3066.
- [19] Varley M A, Atkinson T, Ross L N. The effect of lactation length on the circulating concentrations of progesterone and estradiol in the early-weaned sow[J]. Theriogenology, 1981, 16: 179-184.
- [20] Varley M A, Peaker R E, Atkinson T. Effect of lactation length of the sow on plasma progesterone, estradiol-17 β and embryonic survival[J]. Anim Prod, 1984, 38: 113-119.
- [21] Edwards S, Foxcroft G R. Endocrine changes in sows weaned at two stages of lactation[J]. J Reprod Fertil, 1983, 67: 161-172.
- [22] Kirwood R N, Lapwood K R, Smith W C, et al. Plasma concentrations of LH, prolactin, estradiol-17 β and progesterone in sows weaned after lactation for 10 or 35 days [J]. J Reprod Fertil, 1984, 70: 95-102.
- [23] Costa E P, Amaral-Filha W S, Costa A H A, et al. Influence of the lactation length in subsequent litter size of sows [J]. Anim Reprod, 2004, (1): 111-114.
- [24] Tantasuparuk W, Lundeheim N, Dalin A M, et al. Effects of lactation length and weaning-to-service interval on subsequent farrowing rate and litter size in Landrace and Yorkshire sows in Thailand[J]. Theriogenology, 2000, 54: 1525-1538.
- [25] de Sa W F, Pleumsamran P, Morcom C B, et al. Exogenous steroid effects on litter size and early embryonic survival in swine [J]. Theriogenology, 1981, 15: 245-255.
- [26] Sheridan P J, Austin F H, O'Connor P J, et al. Effect of exogenous progesterone and estrone on litter size in swine[J]. Vet Rec, 1986, 119: 322-324.
- [27] Wildt D E, Culver A A, Morcom C B, et al. Effect of administration of progesterone and estrogen on litter size in pigs [J]. J Reprod Fertil, 1976, 48: 209-211.