

3种葡萄糖投饲量对断奶母猪发情率及断奶发情间隔的影响

白红杰¹, 范磊¹, 王丽英¹, 李丙奇¹, 刘燕², 刘丙贤², 赵博^{1*}

(1. 河南农业高新技术集团有限公司, 郑州 450002; 2. 河南省农业科学院畜牧兽医研究所, 郑州 450002)

摘要: 试验旨在探索断奶母猪投饲不同水平的葡萄糖, 通过短时间内提高血糖浓度调节胰岛素浓度水平, 对断奶母猪发情率和断奶后发情间隔的影响。试验选取胎次接近的英系纯种大白猪 640 头, 试验组共 410 头, 按照试验方案, 随机分为 3 个小组: 1 组、2 组、3 组, 每组 5 个重复, 日投饲葡萄糖量为: 200 g、600 g、1 000 g; 对照组为第 4 组, 有断奶母猪 230 头, 对照组和试验组饲养和管理条件相同, 试验以 7 日为节点, 对试验组和对照组进行分析。结果表明: 试验组 1 组、2 组、3 组, 7 日内发情率分别为 89.86%、93.6%、93.7%; 7 日断奶发情间隔分别为 5.83、5.06、5.08 d。对照组 7 日发情率为 89.39%、发情间隔为 5.89 d。试验组 1 组和对对照组相比发情率和断奶后发情间隔成绩虽有提高, 但差异不显著 ($P>0.05$); 2 组、3 组与对照组相比发情率、发情间隔差异显著 ($P<0.05$); 试验组 2 组、3 组相比发情率、断奶发情间隔两项指标相近, 差异不显著 ($P>0.05$)。通过试验证明: 断奶母猪产后日粮中适量添加葡萄糖能明显提高母猪发情率, 并能有效缩短断奶发情间隔时间; 其中试验 2 组日投饲葡萄糖 600 g, 在提高母猪繁殖性能的前提下, 投入量少, 节约饲养成本, 值得在规模化养猪生产中推荐使用。

关键词: 葡萄糖; 胰岛素; 断奶母猪; 发情率; 发情间隔

中图分类号: S828.3*3

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2016)06-0093-04

Effects of 3 Different Glucose Feeding Amounts on the Estrus Rate and Weaning-to-Estrus Interval of Weaned Sows

BAI Hongjie¹, FAN Lei¹, WANG Liying¹, LI Bingqi¹, LIU Yan², LIU Bingxian², ZHAO Bo^{1*}

(1. Henan Agricultural High Tech Group Co, Ltd., Zhengzhou 450002; 2. Institute of Animal Husbandry, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The aim of this study was to investigate effects of different doses of glucose in daily feed on estrus rate and estrus interval days of weaning sows by increasing the concentration of blood insulin levels in short time periods. A total of 410 weaning sows were chosen from 640 British Large White sows with the close parity. Then they were randomly divided into 3 experimental groups (group 1, group 2 and group 3) with 5 replicates. Control group including 230 weaning sows as group 4. The sows in group1, group2 and group3 were fed on diets containing different doses of glucose (200 g, 600 g and 1 000 g) while sows in group 4 were fed on basal diet. The results showed that the estrus rate of group 1, group 2, and group 3 were 89.86%, 93.6%, 93.7%, respectively. Estrus interval were 5.83 d, 5.06 d, 5.08 d, respectively. The estrus rate of control was 89.39% and estrus interval was 5.89 d. The estrus rate of and estrus interval of group 1 was improved compared with that in group 4, but no significant difference ($P>0.05$) was observed between them. The estrus rate and estrus interval days of group 2 and group 3 were significantly improved compared with group 4 ($P<0.05$). There was no significant difference between group 2 and group 3 ($P>0.05$). These results revealed that adding appropriate doses of glucose in daily feed could significantly improve estrus rate and shorten estrus interval days of weaning sows. Moreover, the optimal dosage of glucose was 600 g, and it could be worthy recommended in pig production to reduce costs and improve the reproductive performance of weaning sows.

Key words: Glucose; Insulin; Weaned sows; Estrus rate; Estrus interval

收稿日期: 2016-08-22

基金项目: 河南省重点攻关项目(152102110126)

作者简介: 白红杰(1978-), 男, 助理研究员, 硕士, 从事规模化猪场育种资源利用管理研究。

通讯作者: 赵博, 男, 硕士, 副研究员, E-mail: tgchzhaobo@163.com

断奶母猪群发情率低、发情间隔长严重影响年生产胎次和年提供的断奶仔猪头数(psy)。影响因素有生殖激素分泌不平衡、卵巢静止、持久黄体、子宫炎等^[1]。其中饲养因素占54.95%,遗传因素占6.5%,环境因素占6.59%,繁殖技术因素占4.3%,疾病因素占27.47%^[2]。为了提高断奶母猪繁殖性能,欧洲养猪发达国家在断奶母猪中尝试使用葡萄糖,葡萄糖是动物碳水化合物代谢中居中心位置的一种单糖^[3],葡萄糖通过血糖浓度影响胰岛素浓度水平,胰岛素在体内具有重要生理作用,胰岛素促进促性腺激素分泌直接影响断奶母猪发情,还可以通过影响其他激素间接影响发情,对卵泡、子宫等生殖器官具有一定作用^[4]。但

是生产管理中,还没有葡萄糖在断奶母猪中的使用方法和使用量等明确数据,本试验以断奶母猪投饲不同浓度比例葡萄糖对发情率和发情间隔的影响为研究对象,旨在探索葡萄糖精准用量。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验动物选择及分组

选取血缘相同、血统相近,体重、体长和日龄相近(3胎次和4胎次)英国JSR公司引进的大白母猪,母猪体况正常,生殖系统健康,饲养管理水平一致。诱情公猪30头。大白母猪分组情况见下表。

表1 大白母猪分组情况

	试验组(添加葡萄糖)			对照组
	1组(200 g)	2组(600 g)	3组(1 000 g)	4组(无添加)
试验1	27	30	25	44
试验2	26	27	26	45
试验3	28	26	26	46
试验4	29	29	26	46
试验5	28	30	27	48
3胎次头数	70	70	70	120
4胎次头数	68	72	60	110
母猪总头数	138	142	130	230

1.1.2 试验仪器及试剂

1.1.2.1 葡萄糖

本试验使用山东西王口服葡萄糖,规格为25 kg/包,含量为99.5%。

1.1.2.2 测定仪器

血糖测定仪使用美国培雅(Abbott)公司生产的宠物用血糖测定仪;胰岛素测定选用浙江爱康生物科技有限公司生产的胰岛素测定试剂盒(INS)。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

试验组设置断奶母猪葡萄糖日投饲:200 g、600 g、1 000 g三种试验用量,葡萄糖投饲时间为:每天9:00~10:00和17:00~18:00两个时间段给饲。连续7日投饲,当被投饲母猪出现明显发情状况时,停止对该母猪投饲,准确记录该母猪断奶发情日龄和葡萄糖使用量。试验组和对照组从断奶后第2天,用公猪接触诱情,公猪头对头接触母猪5~8 min,公母比例为1:20。对照组和试验组饲养管理条件一致。

1.2.2 血糖和胰岛素测定

试验组和对照组的血糖和胰岛素测定统一在投饲葡萄糖2 h后,采血测定血糖浓度和胰岛素浓度。每组随机抽取10头进行测定。

1.2.3 发情鉴定

断奶母猪发情是一种复杂的生理现象,发情时的外阴变化和行为特征表现受到很多因素的影响。在进行发情鉴定时,必须对这些变化和特征表现作综合分析,才能获得较准确的鉴定^[5]。

生产实际中通常分为三个方面:一看、二听、三按背。

1.2.3.1 看

包括:外阴变化、行为表现、采食情形。

1.2.3.2 听

即听母猪的叫声。母猪发情时发出特异的鸣叫声,有人把这种特有的叫声称为“求偶歌声”。母猪发情初期常发出哼鸣声,声音短、低、少,呈间断性,要留心才能听到。

1.2.3.3 按背

即按背试验。按背试验是确定断奶母猪发情

情况的有效方法,如果按背呈呆立静止状态,也称为“静立反射”,表明母猪已经发情。及时统计记录发情母猪。

1.3 数据处理

试验数据使用 Excel 进行初步统计,利用 SPSS 13.0 统计软件分别对各试验结果进行差异显著性 *t* 检验。结果用 $\bar{x}\pm\text{SD}$ 表示。

2 结果与分析

2.1 断奶母猪胎次与试验结果的关系

由表 1 可知,参与试验的试验组和对照组母猪全部为 3、4 胎次,从试验选材上避免了头胎母猪和超过 6 胎次的高龄母猪,规模化养猪生产过程中,理想的母猪胎次为 3.35 胎次,这个阶段的母猪自身健康状况良好、生产性能稳定,从试验条件上保证了结果的稳定性。

2.2 葡萄糖浓度和胰岛素浓度变化的关系

由表 2 可知,1 组血糖浓度和胰岛素浓度对比 4 组提高 0.16 mg/mL 和 0.3 (INS) uIU/mL,差异不显著;2 组、3 组血糖浓度和胰岛素浓度与对照组 4 组相比,分别提高 56.48% 和 42.32%, 58.33% 和 43.14%,差异极显著。由此可知,当断奶母猪日粮中添加 600 ~ 1 000 g 葡萄糖时,母猪体内胰岛素浓度随之升高,胰岛素浓度的升高又能调节血液中的血糖浓度,提高葡萄糖的吸收利用^[6]。通过试验中 2 组、3 组数据对比可知,饲喂 600 g 和 1 000 g,虽然饲喂量提高了 400 g,但母猪体内胰岛素浓度和血糖浓度变化不大,差异不显著,由此可以确定,

断奶母猪日粮中添加 600 g 葡萄糖对提高血糖浓度和胰岛素浓度为适宜用量。

表 2 投饲葡萄糖 4 h 测定血糖浓度和胰岛素浓度

	血糖浓度 (mg/mL)	胰岛素含量 INS (uIU/mL)
1 组	1.24±0.14 ^a	8.35±0.17 ^a
2 组	1.69±0.19 ^b	15.24±0.49 ^b
3 组	1.71±0.11 ^b	15.65±0.23 ^b
4 组	1.08±0.12 ^c	7.05±0.11 ^c

注:同列肩标字母不同表示差异显著 ($P<0.05$),字母相同或没有字母表示差异不显著 ($P>0.05$);下同

2.3 葡萄糖浓度对断奶母猪发情率和断奶发情间隔的影响

表 3 结果表明,通过对断奶母猪饲料中添加无水葡萄糖粉后,1 组断奶母猪发情率与 4 组发情率显著提高 ($P<0.05$),断奶发情间隔差异不显著;2 组与 4 组比较,发情率提高明显,提高 6.38%,差异极显著 ($P<0.01$),断奶发情间隔缩短 0.83 d,差异极显著 ($P<0.01$);3 组与 4 组比较,发情率提高 6.42%,差异极显著 ($P<0.01$),断奶发情间隔缩短 0.81 d,差异极显著 ($P<0.01$)。从表 3 来看,试验组 3 组、4 组最早出现发情为从断奶后第 2 天,第 5 天和第 6 天进入发情峰值;对照组 4 组最早发情出现在断奶后第 3 天,比试验组晚一天,发情高峰出现在第 6、7 天。由以上数据可见,断奶母猪使用葡萄糖可以明显提高发情率,缩短断奶发情间隔。

表 3 断奶母猪发情率和 7 日发情间隔

繁殖性能	1 组	2 组	3 组	4 组
断奶 2 日发情头数	0	1	2	0
断奶 3 日发情头数	5	4	5	3
断奶 4 日发情头数	10	27	22	14
断奶 5 日发情头数	33	56	52	42
断奶 6 日发情头数	42	35	32	75
断奶 7 日发情头数	34	9	8	67
7 日发情总头数	124	132	121	201
7 日发情率 (%)	89.86±0.02 ^{ab}	92.96±0.01 ^a	93.02±0.02 ^a	89.39±0.03 ^b
断奶发情间隔 (日)	5.83±0.15 ^{ab}	5.06±0.09 ^a	5.08±0.14 ^a	5.89±0.08 ^b

2.4 胰岛素浓度对断奶母猪繁殖性能的影响

胰岛素是动物体内能量代谢调控的重要激素,胰岛素及其受体存在于下丘脑正中隆起处和 GnRH 分泌神经元附近。胰岛素可增强母猪 GnRH 的释放频率。还会改变垂体前叶对 GnRH

的敏感性。Adashi 等通过垂体细胞外培养试验揭示了胰岛素对垂体前叶具有直接作用,刺激 FSH 和 LH 的分泌,特别是 LH 脉冲频率与血浆中的胰岛素浓度呈正相关^[7]。由表 2、3 可分别证明,通过对断奶母猪投饲葡萄糖后,提高母猪体内血糖浓

度从而影响母猪体内胰岛素浓度水平,胰岛素浓度增加后可影响 GnRH 水平,从而促使母猪发情^[8]。母猪体内胰岛素浓度水平对缩短断奶母猪发情间隔成正相关。试验还证明了胰岛素浓度随营养水平的提高而增加,随葡萄糖投饲量的加大而增大^[9]。

3 讨 论

3.1 日粮中适量葡萄糖对断奶母猪胰岛素的影响

血浆胰岛素是反映繁殖营养状况的化学信号,血液中葡萄糖浓度的升高能够刺激胰腺分泌胰岛素,从而促进机体吸收葡萄糖,降低血糖浓度。在糖的代谢中,胰岛素促进糖酵解、糖原合成及脂肪合成,并且抑制糖异生,从而影响猪体内的血糖浓度^[10]。随着规模化养猪对 SPY 要求的不断提高,从 21 世纪初,欧洲营养研究所尝试利用葡萄糖改变断奶母猪发情率的试验,欧洲一些养猪强国也越来越多猪场在断奶母猪日粮中添加适量葡萄糖来提高母猪繁殖性能。

3.2 葡萄糖对断奶母猪发情配种的最佳使用量

本试验结果表明,断奶母猪使用葡萄糖 200 g 低剂量 1 组对断奶母猪发情率的提高和缩短断奶发情间隔均有一定作用,但作用效果没有 2 组、3 组好,作用效果还不够显著。2 组、3 组对断奶母猪发情率的提高和缩短断奶发情间隔有显著提高,能够明显提高断奶母猪繁殖性能。纵向比较 2 组和 3 组各项数据差距很小,没有显著性差异。从养猪经济效益出发,2 组在一个试验周期中比 3 组每头母猪 7 日共减少葡萄糖投饲量 2 800 g,葡萄糖按购进价 7 元/kg,每头断奶母猪节省 19.6 元。通过试验证明,断奶母猪最佳葡萄糖日投饲量为 600 g。

3.3 影响试验结果的因素

通过试验组和对照组 7 日对比试验,试验组

中还没有发情的母猪可能是母猪体内存在生殖疾病;另外试验个体对投饲葡萄糖的敏感性不同,造成处理个体间的效果存在一定的差异;季节温度在一定程度也会影响试验的效果^[11];还有其他方面的因素也会影响投饲葡萄糖处理后母猪的发情率、断奶发情间隔情况,如查情员的水平、母猪膘情和营养、饲养环境、葡萄糖质量及个体母猪用量。以及采血应激对母猪的影响等。

参考文献:

- [1] 陈志林,陈预明,吴茂柏,等.新型激素制剂 FG600 对不发情母猪诱情效果及繁殖性能的影响[J].养猪,2014(5):51-53.
- [2] 杨前锋.对母猪不发情的原因调查及防治措施的研究[J].中国农学通报,2007,23(4):22-27.
- [3] 卢德勋.反刍动物葡萄糖营养调控理论体系及其应用[J].畜牧与饲料科学,2010(6):402-409.
- [4] 丁 兰,张 勇,王 艳.胰岛素对母猪发情的影响[J].猪业科学,2011(12):108-109.
- [5] 夏 阳,陈 丽.母猪发情鉴定“五步骤”[J].黑龙江动物繁殖,2010(4):21-22.
- [6] Lewis A M, Kaye P L, Lysin G R, et al. Stimulation of protein synthesis and expansion of pig blastocysts by insulin in vitro[J]. Reprod Fertil Dev, 1992, 4(1): 119-123.
- [7] 丁森瑛,周 虚.胰岛素在能量影响猪卵泡发育中的作用[J].黑龙江动物繁殖,2005,13(2):12-15.
- [8] 朱宇旌,丁 兰,张 勇,等.胰岛素对促性腺激素释放激素分泌及活性的调控[J].动物营养学报,2013(1):1-7.
- [9] 郭海燕,吴 德,张 明,等.营养水平对初产母猪妊娠早期胚胎存活和类胰岛素生长因子 I、胰岛素、生长激素分泌的影响[J].动物营养学报,2007(2):105-111.
- [10] Harmon J S, Eilertson C D, Sheridan M A, et al. Insulin suppression is associated with hypersomatostatinemia and hyperglucagonemia in glucose injected trout[J]. Am J Physiol, 1991, 261: R609-R613.
- [11] 郭艳芹,陈智勇,初春龄,等.哺乳期繁殖母羊舍饲营养调控的研究[J].吉林农业科学,2010,35(2):36-38.

(责任编辑:范杰英)