

# 复合脂肪对繁殖母猪生产性能影响的研究

杨在宾<sup>1</sup>, 刘晓明<sup>1</sup>, 王小明<sup>1</sup>, 张燕兵<sup>2</sup>

(1.山东农业大学, 山东 泰安 271018; 2.山东中牧饲料科技有限公司, 山东 滨州 256600)

**摘要:** 为了弄清复合脂肪中的高卵磷脂和必需脂肪酸对改进繁殖母猪生产性能的功效。选择妊娠 85 d 母猪 (长白 × 大白) 24 头, 随机分为 2 个处理。研究结果表明: 妊娠后期和泌乳期母猪日粮添加复合脂肪, 能提高断奶仔猪体重 ( $P < 0.05$ ), 有提高产仔数 ( $P=0.09$ ) 和断奶活仔猪数 ( $P=0.08$ ) 的趋势, 以及降低弱仔数的趋势 ( $P=0.10$ )。同时, 复合脂肪的添加, 减少了母猪皮屑, 改善了毛色亮度, 减少了便秘。母猪妊娠后期日粮使用 1.5% 复合脂肪, 泌乳期使用 3% 复合脂肪, 替代等量大豆油, 产仔数增加了 2.85%, 弱仔数降低了 7.69%, 仔猪断奶体重提高了 2.19%, 断奶活仔猪数增加 2.10%。复合脂肪中的高卵磷脂和必需脂肪酸可以改进母猪生产性能和仔猪健康。

**关键词:** 复合脂肪, 繁殖母猪, 生产性能, 仔猪增重

母猪健康和体况是保障繁殖性能的基础。高能量可以导致母猪过肥而影响繁殖性能, 因此, 脂肪在母猪日粮中的应用一直被忽略。然而, 脂肪除了高能量 (影响母猪发情启动<sup>[1]</sup>、子代脂肪酸组成<sup>[2]</sup>等) 以外还有其他功能, 如卵磷脂的构成细胞质膜功能、乳化功能, 必需脂肪酸的各种功能<sup>[3, 4]</sup>, 脂肪促进脂溶性维生素吸收代谢的功能<sup>[5]</sup>等。而这些重要作用是母猪繁殖、健康, 配套发育、仔猪生长必需的物质基础, 因此, 研究脂肪的功能性作用, 对改善母猪生产性能尤为重要。本研究以含有高比例卵磷脂和必需脂肪酸的复合脂肪为试验材料, 以大豆油为对照, 研究复合脂肪对繁殖母猪生产性能影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

复合脂肪: 山东中牧饲料科技有限公司提供 (美超能 Z505) 乳化均衡油粉。油脂含量: 51%, 膨化玉米: 40%, 糊精、葡萄糖: 9%。油脂中, 卵磷脂: 30.0%, 亚油酸: 36.3%, 亚麻酸: 9.0%, 中链脂肪酸: 10.0%。

### 1.2 试验动物与设计

选取胎次、体重相近, 妊娠 85 d 母猪 (长白 × 大白) 24 头, 随机分为 2 个处理。对照组: 参考 NRC (1998) 母猪妊娠后期和哺乳期营养需要供给; 试验组: 用等量复合脂肪替换对照组日

粮中的大豆油。详细日粮配方组成和营养水平见表 1。试验分妊娠后期 (妊娠 85 d 至产仔) 和泌乳期 (产仔至 21 d 断奶) 2 个阶段。

### 1.3 饲养管理

妊娠后期每天 06:00 和 18:00 饲喂 2 次, 泌乳期每天 05:00、10:00 和 16:00 饲喂 3 次。母猪自由采食、饮水。哺乳仔猪由母乳喂养, 不添加代乳料。母猪和仔猪免疫、消毒、卫生等常规程序按猪场相关制度进行。

### 1.4 测定指标与方法

母猪感官指标: 精神状态、皮肤皮屑、毛皮颜色。

便秘指数: 便秘头数 / 总头数

产仔性能: 平均窝产仔数、平均窝产活仔数、弱仔率、仔猪平均出生窝重、仔猪平均断奶窝重。

### 1.5 数据分析与统计

试验数据使用 SAS9.2 软件进行统计。采用方差分析 (ANOVA) 中的单因子方差 (One-way analysis variance) 进行分析, Duncan's 多重比较, 显著性水平为  $P < 0.05$ 。

## 2 结果与分析

### 2.1 感官指标

添加复合脂肪对母猪感官指标的影响见表 2, 从表 2 可以看出, 功能性脂肪替代饲料中的大豆油对母猪精神状态无影响, 可减少母猪皮屑、毛色光亮更

表 1 试验日粮组成及营养水平

| 原料 / %        | 妊娠阶段  |       | 泌乳阶段  |       |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
|               | 对照组   | 试验组   | 对照组   | 试验组   |
| 玉米            | 55.50 | 55.50 | 56.50 | 56.50 |
| 豆粕            | 15.00 | 15.00 | 26.00 | 26.00 |
| 麸皮            | 24.00 | 24.00 | 10.00 | 10.00 |
| 复合脂肪          |       | 1.50  |       | 3.00  |
| 大豆油           | 1.50  |       | 3.00  |       |
| 石粉            | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| 磷酸氢钙          | 1.20  | 1.20  | 1.50  | 1.50  |
| 食盐            | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  |
| 赖氨酸           | 0.15  | 0.15  | 0.30  | 0.30  |
| DL-Met        | 0.15  | 0.15  | 0.20  | 0.20  |
| 预混料           | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| 合计            | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 营养水平          |       |       |       |       |
| 消化能 / (MJ/kg) | 12.75 | 12.75 | 13.95 | 13.95 |
| 粗蛋白质 / %      | 14.28 | 14.28 | 17.15 | 17.15 |
| 钙 / %         | 0.69  | 0.69  | 80.00 | 80.00 |
| 总磷 / %        | 0.61  | 0.61  | 0.69  | 0.69  |
| 可消化磷          | 0.33  | 0.33  | 0.40  | 0.40  |
| 赖氨酸 / %       | 0.95  | 0.95  | 1.25  | 1.25  |
| 蛋 + 胱 / %     | 0.76  | 0.76  | 0.93  | 0.93  |

注: 预混料为每千克饲粮提供: VA 10200 IU, VD<sub>3</sub> 2150 IU, VE 40 IU, VK<sub>3</sub> 2.0 mg, 硫胺素 3.5 mg, 核黄素 5.5 mg, VB<sub>6</sub> 1.8 mg, VB<sub>12</sub> 0.03 mg, 氯化胆碱 1000 mg, 烟酸 28.0 mg, 泛酸 18.0 mg, 叶酸 1.0 mg, Mn 25.0 mg, Zn 80.0 mg, Fe 80 mg, Cu 6.0 mg, I 0.15 mg, Se 0.25 mg。消化能为计算值, 其余为实测值。

加光亮, 可以改善粪便状态, 减少便秘。

### 2.2 产仔性能

复合脂肪对母猪产仔性能的影响见表 3, 从表 3 可知, 功能性脂肪酸替代饲料中的大豆油对母猪产活仔数、死胎率无显著影响 ( $P > 0.05$ ), 对产仔数有增加趋势 ( $P=0.09$ ), 弱仔数有降低趋势 ( $P=0.10$ )。说明, 母猪妊娠后期

基金项目: 山东省现代农业产业技术体系生猪创新团队建设项目 (SDAIT-06-022-04)。

作者简介: 杨在宾 (1961-), 男, 山东章丘人, 教授, 博士生导师, 研究方向: 动物营养与饲料科学, E-mail: yangzb@sdaa.edu.cn

表2 母猪饲喂复合脂肪对感官指标的对比

|     | 精神<br>状态 | 肤色  | 皮屑 | 毛色  | 便秘<br>指数 |
|-----|----------|-----|----|-----|----------|
| 对照组 | +++      | ++  | ++ | ++  | 8.33     |
| 试验组 | +++      | +++ | +  | +++ | 0        |

注:精神状态:“+”萎靡,“++”一般,“+++”良好;肤色:“+”苍白,“++”一般,“+++”红润;皮屑:“+”极少,“++”一般,“+++”较多;毛色:“+”灰暗,“++”一般,“+++”有光泽。

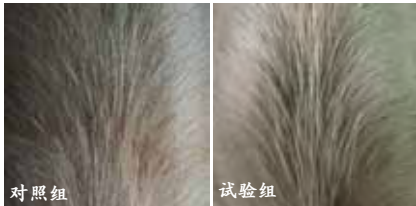


图1 母猪感官指标

日粮中添加复合脂肪,可以改善母猪的生产性能和仔猪健康。

### 2.3 仔猪生产性能

妊娠后期和泌乳期母猪日粮添加复合脂肪对仔猪生产性能的影响见表4,可以看到功能性脂肪显著增加了断奶仔猪个体均重 ( $P < 0.05$ ),有提高断奶活子数的趋势 ( $P=0.08$ )。由此说明,繁殖母猪日粮添加复合脂肪可以改善哺乳仔猪的生产性能。

### 3 讨论

依据妊娠母猪生理特点,限制饲养是保证母猪妊娠期体况的有效方法。动物限饲可以在自由采食条件下限制日粮营养水平,也可以固定的日粮营养浓度而限制饲喂量<sup>[6]</sup>。但是,在舍饲条件下,无论哪种限制方法,由于妊娠母猪低的能量需要量,日粮中几乎不添加油脂就可以满足妊娠期的能量供应<sup>[7]</sup>。产仔猪后进入泌乳阶段,母猪取消限制饲养,自由采食迅速增加采食量,养猪业者认为母猪完全可以通过采食量满足能量需求,添加油脂会导致母猪过肥而影响繁殖。因此,在繁殖母猪日粮中,添加脂肪一直被忽略。油脂是高能量饲料原料,但是油脂对动物的作用不仅仅是能量。其中的卵磷脂、多不饱和脂肪酸,特别是必需脂肪酸等,还是母猪体况维持、组织更新、胎儿生长发育、乳腺组织功能维持的必需物质基础<sup>[4,8-9]</sup>。

表3 母猪饲喂复合脂肪对母猪产仔性能的影响

| 处理  | 平均产仔数 | 平均窝活仔数 | 弱仔率/% | 死胎率/% |
|-----|-------|--------|-------|-------|
| 对照组 | 11.56 | 10.78  | 0.13  | 0.11  |
| 试验组 | 11.89 | 10.88  | 0.12  | 0.11  |
| P   | 0.09  | 1.00   | 0.10  | 1.00  |
| SEM | 0.66  | 0.64   | 0.03  | 0.03  |

表4 母猪饲喂复合脂肪对仔猪生产性能的影响

| 处理  | 仔猪平均出生重/g | 仔猪平均断奶重/kg | 断奶活仔数 |
|-----|-----------|------------|-------|
| 对照组 | 1385      | 6.40b      | 10.02 |
| 试验组 | 1396      | 6.54a      | 10.23 |
| P   | 0.46      | 0.03       | 0.08  |
| SEM | 149       | 0.01       | 0.01  |

本研究结果显示,母猪皮屑减少、毛色亮度提高,便秘减少等应该是复合脂肪中更多的卵磷脂和必需脂肪酸促进细胞和组织更新、促进维持毛细血管功能的作用<sup>[10]</sup>。与大豆油对照组相比,母猪妊娠后期日粮中添加复合脂肪,产仔数增加了2.85%,弱仔数降低了7.69%,可能是复合脂肪中的高卵磷脂和必需脂肪酸改进了母猪体况,促进了繁殖性能,促进了胎儿的发育,提高了初生仔猪健康<sup>[11]</sup>。妊娠后期和泌乳期母猪日粮添加复合脂肪使仔猪断奶体重增加了2.19%, ( $P < 0.05$ ),提高断奶活仔猪数2.10%,可能是日粮添加复合脂肪改善了母猪产奶性能和乳质量,保障了仔猪快速生长和健康。复合脂肪中的高卵磷脂和必需脂肪酸改进母猪生产性能和仔猪健康的机理有待于进一步研究。

### 4 结论

母猪妊娠后期日粮使用1.5%复合脂肪,泌乳期使用3%复合脂肪,有利于改善母猪和仔猪生产性能。与等量大豆油相比,复合脂肪能进一步使产仔数增加2.85%,弱仔数降低7.69%,仔猪断奶体重增加2.19%,断奶活仔猪数增加2.10%。复合脂肪中的高卵磷脂和必需脂肪酸可以用作改进母猪生产性能和仔猪健康。

### 参考文献

- [1] Zhuo Y, Zhou D, Che L, et al. Feeding prepubescent gilts a high-fat diet induces molecular changes in the hypothalamus-pituitary-gonadal axis and predicts early timing of puberty[J].

Nutrition, 2014, 30(7): 890-896.

- [2] Ci L, Sun H, Huang Y, et al. Maternal dietary fat affects the LT muscle fatty acid composition of progeny at weaning and finishing stages in pigs[J]. Meat science, 2014, 96(3): 1141-1146.
- [3] Jones D B, Hancock J D, Harmon D L, et al. Effects of exogenous emulsifiers and fat sources on nutrient digestibility, serum lipids, and growth performance in weanling pigs[J]. Journal of animal science, 1992, 70(11): 3473-3482.
- [4] 高玉云, 金灵, 陈家丽, 等. 多不饱和脂肪酸在母猪营养中的研究进展[J]. 中国饲料, 2010, (19): 5-8.
- [5] 皮宇, 孙丽莎, 陈青, 等. 脂肪营养及其在母猪生产上的应用[J]. 湖南饲料, 2014 (1): 39-41.
- [6] 李丰浩, 单安山, 彭济昌, 等. 母猪妊娠期能量限制对后代仔猪生产性能及早期肌纤维发育的影响[J]. 东北农业大学学报, 2008, 39(7): 72-78.
- [7] 钟正泽, 江山, 肖融, 等. 初产母猪妊娠前期能量和赖氨酸的适宜需要量[J]. 动物营养学报, 2009, 21 (5): 625-633.
- [8] Peng Y, Ren F, Yin J D, et al. Transfer of conjugated linoleic acid from sows to their offspring and its impact on the fatty acid profiles of plasma, muscle, and subcutaneous fat in piglets[J]. Journal of animal science, 2010, 88(5): 1741-1751.
- [9] Kitajka K, Sinclair A J, Weisinger R S, et al. Effects of dietary omega-3 polyunsaturated fatty acids on brain gene expression[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101(30): 10931-10936.
- [10] Amusquivar E, Laws J, Clarke L, et al. Fatty acid composition of the maternal diet during the first or the second half of gestation influences the fatty acid composition of sows' milk and plasma, and plasma of their piglets[J]. Lipids, 2010, 45(5): 409-418.
- [11] Mateo R D, Carroll J A, Hyun Y, et al. Effect of dietary supplementation of n-3 fatty acids and elevated concentrations of dietary protein on the performance of sows[J]. Journal of animal science, 2009, 87(3): 948-959.

(收稿日期: 2015-10-09)



大台农业集团北方公司

服务热线 4008-659-666