

二甲酸钾对母猪体况和生长性能的影响

Christian Lückstädt*, Stevan Petrovic, 李坤杰

(爱德康(大连)环保产品有限公司, 辽宁 大连 116001)

摘要: 随着经济的发展和生活水平的日益提高, 人们越来越重视和忧虑抗生素的残留和菌株的耐药性问题, 消费者对安全绿色健康食品的呼声也愈来愈大, 禁抗无抗是全球大势所趋。在目前讨论和研究的方案之中, 二甲酸钾 (KDF) 引起动物营养学界和养猪业的广泛兴趣。欧洲各国对饲料用二甲酸钾的研究开发起源于 20 世纪 90 年代中期, 1994 年在挪威波斯格朗 (Porsgrunn) Norsk Hydro 的实验室因一次取萃石化用液体甲酸盐的意外, 科学家 Leif Hjørnevik 发现了沉淀中结晶的二甲酸钾, 其在改善畜禽生长性能方面的作用相继被研究报道。2001 年 7 月, 欧盟批准了 Norsk Hydro 开发的 Formi LHS (主要成分为二甲酸钾) 作为第 1 个用于猪饲料抗生素促生长剂的代替品 (Commission Reg. (EC) No.1334/2001), 批准使用的应用范围局限于提高猪的生产性能。由此 Formi 开启了无抗新纪元, 成为后抗生素时代一种可替代猪用生长促进剂。Formi 作为无毒害、无残留无抗药性的环保型添加剂的作用越来越为人们所认知, 被广大技术专家所推崇。国内外很多 KDF 的应用实验表明, 二甲酸钾作为一种分子式简单的复合盐 (具特殊结构的甲酸和甲酸钾), 既继承了甲酸的抗菌防霉作用, 又具备无腐蚀的缓释效应 (单一酸化剂释放过快, 在胃中即被全部吸收, 无法在小肠部位发挥作用)。具有促进猪的生长, 改善仔猪胃肠道消化环境, 调节饲料的适口性, 提高动物的采食量, 有效抑制饲料中的霉菌等有害成分, 保持饲料新鲜度和质量, 延长饲料的保存期限等一系列作用, 且酸化效果优于常用复合型酸化剂。KDF 作为非抗生素促生长剂, 主要针对断奶仔猪、生长育肥猪及哺乳母猪。文章只重点讨论了 KDF 饲喂母猪后对饲料采食量, 养分消化率, 母猪妊娠期至断奶期体况的影响。

二甲酸钾: 采食量; 消化率; 生长性能

二甲酸钾 (KDF) 具有特殊结合的双酸盐结构, 通过甲酸钾的羰基和甲酸的羧基形成氢键而连接在一起 (HCOOH HCOOK)。受全球专利权保护的 Formi, 主要有效成分即 KDF (97%), 含有 67% 的甲酸和 29% 的钾。在欧盟使用 KDF 作为非抗生素促生长剂, 用于饲喂仔猪、生长育肥猪和母猪是被批准的, 同时它也是全球第 1 例注册的饲用抗生素替代品。自从 KDF 被发现以来, 已有多篇文章报道了它对猪生长各阶段的作用。文内则着重关注其对母猪本身的效果, 描述 KDF 饲喂母猪后对养分消化率、母猪粪便中微生物区系, 母猪妊娠期、分娩期和哺乳期体况的影响, 包括母乳成分变化和对所产仔猪生长性能的后续作用。

如今全球各国的畜牧生产和饲

料工业都面临着病原菌污染所带来的损失, 以及其对养殖业各环节的连锁效应。比如造成增重下降和畜禽死亡率上升。科学家们相信饲用酸化剂确实成为最普遍和最有效的替代抗生素解决方案, 以改善生猪的健康状况和生长性能。目前 KDF 的应用已经覆盖了整个生猪生产环节产业链 (饲料加工、饲喂仔猪、育肥猪和母猪以及粪污处理)。KDF 的作用机理如下: 在动物消化道内发挥双重作用, 既有酸化剂作用也有抗菌剂角色。一方面降低动物胃中 pH, 改善消化、吸收潜力和充分利用日粮养分。另一方面杀灭有害菌, KDF 的抗菌作用基于其小分子的稳定性。其强效抗微生物效果主要针对消化系统后段肠道的有害菌 (主要是革兰氏阴性菌), 对有益的

革兰氏阳性菌比如乳酸菌和双歧杆菌却具有促进作用。

一种全息分析 (Holo-analysis) 汇总了全球各地公开发表的所有有效的有关饲用酸化剂对猪应用效果的试验, 结果证实 FORMI 的平均改善效果为: 饲料采食量提高 3.5%, 增重多 8.7%, 饲料效率提高 4.2%, 这些源数据大多来自于断奶仔猪、生长育肥猪。但是最新 KDF 应用于母猪的数据也有纳入。Overland 等于 2008 年报道了 KDF 添加于经产母猪日粮中的作用, 提高母猪的生产性能和产仔窝数指标。研究中总结了母猪饲料中添加 KDF 对母猪妊娠分娩期的背膘厚和所产仔猪有积极作用。更进一步的研究发现, 从产仔前到断奶期饲喂母猪 KDF, 母猪饲料采食量和体况均得到显著改善。

在专门针对母猪进行的饲用

作者简介: 李坤杰 (1982—), 博士, 主要研究方向为饲料青贮与防腐。

KDF 几例试验中，比较了试验期间所有需要关注的指标。母猪分娩前 1 周开始饲喂添加 KDF，直到断奶期结束，试验期大约 4 周。

所有试验中均观测到母猪饲料采食量的增加。虽然分娩前第 1 周添加 KDF 对饲料采食的作用未见显著，但是在分娩后的哺乳期，试验组母猪的饲料采食量都得到了很大提高，日增重在 150 ~ 300 g/d (如图 1 所示) 和 800 g/d (如表 1 所示)。根据观察，如果母猪在哺乳前期就实现了最大采食量，那么该最大采食量会持续到整个哺乳期。由此便增加了母猪泌乳量和减少了其体重损失。另外，泌乳期间每增加 1 kg 饲料采食量，就意味着下一轮的产仔数会多 0.1 头仔猪。

控制哺乳期体重和背膘损失是优化母猪繁育性能的关键。下面是西班牙的试验，测量了不同季节母猪分娩产仔时和哺乳期之间的背膘损失，结果如表 2 所示，表明饲喂 KDF 的母猪相对于对照组有显著更低的背膘损失。

更多的研究发现，母猪饲喂 KDF 导致脂肪总消化率的提高和泌乳母猪饲料中估算能量含量的增加。如表 3 所示，进食含 KDF 日粮的母猪在分娩后比对照组消耗了更多能量。由此，饲喂过 KDF 的母猪显然需要更少的能量以补偿哺乳期间的体重损失。

总之，在母猪哺乳期日粮中补充以 KDF，可达到更高的饲料采食量。并可因此实现母猪哺乳期背膘损失的减少，增加脂肪的消化率和日粮中能量含量。在哺乳期后，这些母猪一般具有更佳的代谢状态，以更快重返发情期。这对于减少每次分娩之间的天数，增加母猪每年产仔窝数 / 胎次是极其理想的。所以专家们强烈建议在母猪哺乳期日粮中有规律地使用 KDF，以利于改善母猪的全面状况。

(参考文献略，如有需要，请与作者联系)

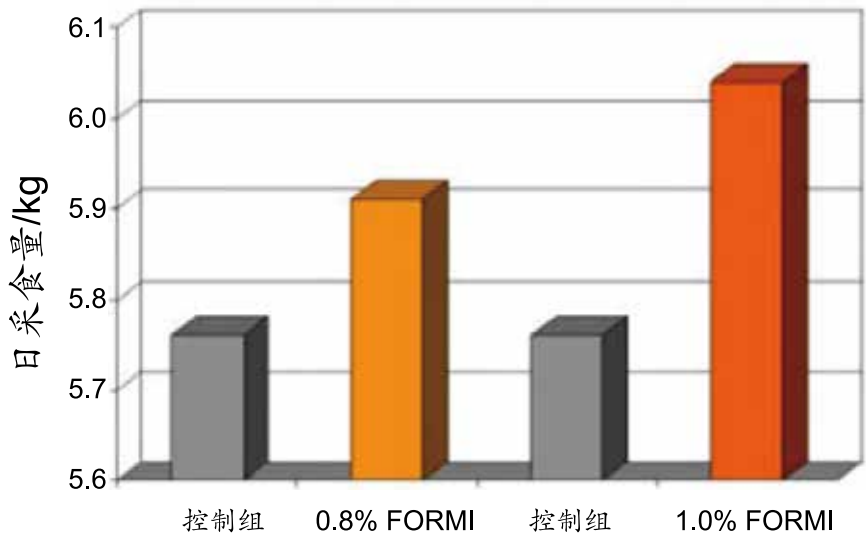


图 1 添加 FORMI 后和对照组日均饲料采食量比较 (Landkildehus, KFK, Denmark, 2001)

表 1 分娩前 1 周至断奶期结束在母猪日粮中添加 0.5% 饲用二甲酸钾 (FORMI) 的作用 (Lückstädt 和 Greiffenstein 完善, 2016)

	负对照组	0.5% KDF	差异 / (%)
母猪头数 [n]	108	108	
从分娩期开始时饲料采食量 [kg/ 头 d ⁻¹]	5.0	5.8	+16.0
断奶窝重 [kg]	63.7	66.0±4.0	+3.7
断奶时 P- 水平		0.06	

表 2 饲喂 FORMI 的母猪背膘厚度测量 (巴塞罗那大学内部报告, 2006)

	分娩时母猪背膘厚度 / mm	哺乳期第 18 d 母猪背膘厚度 / mm
春季		
对照组	16.2	14.3 ^y
Formi	16.3	15.3 ^x
夏季		
对照组	16.6	13.7 ^y
Formi	16.8	15.5 ^x

x, y 若同列和同一试验期内数据肩标字母不同，则表示差异显著 (P< 0.05)

表 3 热带条件下应用 FORMI 的效果 (根据 Lückstädt, 2011)

	对照组	0.8% Formi	P- 差异水平
初始体重 (kg)	200.2±17.5	204.2±18.0	0.25
分娩前的饲料采食量 kg/ (猪 d ⁻¹)	2.33±0.14	2.36±0.11	0.41
分娩后的饲料采食量 kg/ (猪 d ⁻¹)	4.64±0.47	5.08±0.30	0.096
分娩后代谢能摄取 (MJ)*	1 752.5	1 918.7	[+9.5%]
体重损失 (kg)	18.7±9.9	13.6±9.1	0.050
为弥补体重收缩所必须代谢能 (MJ)**	467.2	339.8	[-27%]
背膘损失 (mm)	2.4±1.9	1.5±1.7	0.061

* 基于代谢能 13.49 MJ /kg 泌乳期日粮；** 基于代谢能 24.98 MJ /kg 饲料能量，以重建可活动性体重 (根据 Weiland, 2012)

(收稿日期：2018-06-29)