

各阶段的猪均可饲喂 DDGS

DDGS can be fed to swine in all phases

作者: John Goihl

译自: Feedstuffs, May 25, 2009

译者: 陈述

玉米 DDGS (含可溶物酒粕) 是乙醇工业的副产品。在 2008 年, 可用于畜牧饲料的 DDGS 数量已超过 1800 万吨。这些 DDGS 是由最近 20 年内兴建的大约 165 个乙醇工厂生产的。

近些年来开展了许多研究项目, 以进一步检测养分浓度、养分消化率、饲养价值及各阶段猪饲喂 DDGS 的特性。

养猪研究者伊利诺伊大学的 H.H. Stein 和明尼苏达大学的 G.C. Shurson, 总结了近来北美一些研究试验的结果, 在这些试验中, 给断奶猪、生长猪及繁殖猪饲喂 DDGS。他们的评述是根据 2008 年 8 月前发表的文献。

在本评述中, 作者尽可能使用同行综述的文献。大多数有关饲喂 DDGS 的研究已经以摘要和研究报告的形式发表, 但尚未被同行综述。虽然本评述中使用的资料来源于许多未经同行综述的文献, 但对于那些未完整描述试验条件或者在试验中未设置适当对照的文献, 本评述则不予采用。

评述分为 6 个部分。

营养成分

乙醇工厂生产的 DDGS, 其营养成分取决于生产乙醇的谷物。表 1 总结了 10 种来源的玉米 DDGS 的能量和磷的分析浓度。

表 2 总结了 46 份样本的淀粉、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维数据, 以及 8 份样本的不溶纤维、可溶纤维、总纤维数据。

表 3 总结了 DDGS 饲喂生长期猪的基础氨基酸值 (39 份来源于玉米, 1 份源于高粱, 2 份源于小麦)。

关于表 1、表 2、表 3 的数据, 作者们提出了以下的解释:

表1 能量和磷的分析浓度 (10种来源的玉米DDGS)

项目	玉米	平均	低值	高值
总能, kcal/kg 干物质	4,496	5,434	5,272	5,592
ATTD 能, %	90.4	76.8	73.9	82.8
可消化能, kcal/kg 干物质	4,088	4,140	3,947	4,593
代谢能, kcal/kg 干物质	3,989	3,897	3,674	4,336
总磷, %	--	0.61	0.51	0.74
总磷, % 干物质	--	0.70	0.57	0.85
ATTD 磷, %	--	59.1	50.1	68.3
可消化磷, %	--	0.36	0.28	0.47

表2 淀粉和纤维的分析含量 (DDGS样本)

项目	平均	低值	高值
总淀粉, %	7.3	3.8	11.4
可溶淀粉, %	2.6	0.5	5.0
不溶淀粉, %	4.7	2.0	7.6
酸性洗涤纤维, %	9.9	7.2	17.3
中性洗涤纤维, %	25.3	20.1	32.9
不溶总日粮纤维, %	35.3	26.4	38.8
可溶总日粮纤维, %	6.0	2.36	8.54
总日粮纤维, %	42.1	31.2	46.3
表观可消化日粮纤维, %	43.7	23.4	55.0

表3 DDGS的基础氨基酸值 (饲喂生长期猪)

项目	玉米	高粱	小麦
粗蛋白	27.38	31.50	40.67
赖氨酸	0.76	0.66	0.65
蛋氨酸	0.54	0.51	0.53
胱氨酸	0.52	0.47	0.73
苏氨酸	1.04	1.03	1.21
色氨酸	0.21	0.34	0.40
缬氨酸	1.34	1.59	1.70
异亮氨酸	1.00	1.31	1.35

- DDGS 的平均消化能和代谢能值, 与玉米相似。
- 玉米中的大多数淀粉转化为乙醇。
- 玉米中的纤维未转化为乙醇。因此, DDGS 含有大约 35% 不溶纤维和 6% 可溶纤维。
- 磷的表观消化率 (ATTD) 大约是 59%, 远高于玉米。磷的相对生物效价大约是 80~85%。
- 与其它氨基酸消化率相比, 赖氨酸消化率变异最大。这种变异可能是因为某些来源的 DDGS 受到热损害。
- DDGS 中的大多数氨基酸的消化率大约比玉米低 10%, 可能是因为 DDGS 中的纤维浓度, 比玉米中的纤维浓度更高。
- 除赖氨酸外, DDGS 中其它氨基酸的变异均在正常范围内。
- 有时, 颜色可用来预测 DDGS 中赖氨酸的消化率。与浅色 DDGS 相比, 深色 DDGS 的氨基酸消化率较低。

断奶仔猪

10项试验报告了在断奶仔猪日粮中加入0~25%玉米DDGS。表4总结了断奶仔猪日粮中玉米DDGS的反应。

表4 断奶仔猪对玉米DDGS的反应

项目	--反应--			
	数量	增加	减少	不变
平均日增重	10	0	0	10
平均日采食量	10	0	2	8
饲料转化率Gain:feed	10	5	0	5

作者们指出，DDGS品质的差别，或者日粮配制方法的差别，导致了不同的反应。

生长肥育猪

已报告了至少25项试验的结果（23项试验使用玉米/豆饼日粮，2项试验使用小麦/豌豆日粮），在这些试验中，给生长肥育猪分别饲喂不同水平DDGS的日粮及不含DDGS的日粮，测定猪的生长性能。

表5总结了在生长肥育猪日粮中加入玉米DDGS的影响。

表5 在生长肥育猪日粮中加入玉米DDGS的影响

项目	--反应--			
	数量	增加	减少	不变
平均日增重	25	1	6	18
平均日采食量	23	2	6	15
饲料转化率Gain:feed	25	4	5	16
屠宰率	18	0	8	10
背膘厚度	15	0	1	14
瘦肉率, %	14	0	1	13
眼肌厚度	14	0	2	12
腹部脂肪厚度	4	0	2	2
腹部脂肪硬度	3	0	3	0
碘值	8	7	0	1

为什么在大多数试验中，猪的生长性能没有维持？作者们未能找到确切的原因。可能的原因包括：使用的DDGS品质较差，没有根据可消化氨基酸和可利用磷配制日粮，DDGS的适口性可能下降。关于高粱DDGS和小麦DDGS，则报告了相似的结果和问题。

胴体组成

共有18项试验在生长肥育日粮中加入玉米DDGS。其中10项试验未观测到屠宰率差异。其它8项试验屠宰率下降。

有人指出，在猪日粮中加入富含纤维的原料，可能降低屠宰率，因为肠道填充度和小肠重量增加了。

在15项试验中给猪饲喂玉米DDGS。其中14项试验未报告背膘厚度差异，这其中的12项试验，加入玉米DDGS不影响眼肌厚度。在14项试验中未报告瘦肉率差异。

与饲喂不含DDGS的日粮的猪相比，饲喂含有玉米DDGS的日粮的猪，其腹部脂肪硬度下降了。一些数据表明，饲喂DDGS的猪，其腹脂碘值增加了。这二者是一致的。

脂肪碘值的变化，很可能由于玉米和高粱中含有较多的不饱和脂肪酸，尤其是C18:2。目前正在研究一些营养策略，以降低DDGS对碘值的负面影响。

正在开展一项研究，在屠宰前10天内，在玉米DDGS日粮中加入1%共轭亚油酸，以降低碘值和n-6:n-3比。在屠宰前3~4周，减少或者撤除日粮中的DDGS，将降低碘值。

母猪

几项母猪试验使用不同水平的DDGS——在妊娠母猪日粮中高至80%，在哺乳母猪日粮中高至30%。

结果表明，在妊娠日粮中可以加入足够的DDGS，以取代所有的日粮大豆饼，并不影响母猪产仔率、采食量、母猪增重、分娩时一窝产仔数及分娩时窝重。

在一项试验中，连续2胎均饲喂DDGS。其结果表明，第二胎的窝产仔数增加了。原因尚不清楚，但是可能与日粮纤维浓度的增加有关。先前的研究在妊娠日粮中加入纤维，经常导致一窝产仔数增加。

含30%DDGS的哺乳日粮，对母猪或仔猪的生长性能没有负面影响。然而，如果在哺乳日粮中加入DDGS，建议让母猪在妊娠期逐渐适应含DDGS的日粮，以避免母猪在哺乳期第一周采食量下降。

猪的健康

DDGS中含有残留的酵母细胞和酵母细胞成分。这种酵母细胞生物量构成了DDGS干重的大约3.9%。这些酵母细胞壁碎片，以及酵母细胞生物量中的许多成分，能够刺激吞噬作用，并且可影响免疫系统的活性。

数项研究的结果表明，在猪日粮中加入DDGS，可能有助于防止中等程度的回肠炎，与已知的抗微生物方式类似。

另一项试验（饲喂来自玉米酒糟可溶物的副产品）表明，生长性能与饲喂含卡巴多氧（carbadox）日粮的猪相似。

气体，气体排放

一项检测猪粪气味和气体特征的研究表明，在10周的试验期内，对硫化氢、氨或者气味检测浓度没有影响。

在另一项研究中，给猪饲喂含 DDGS 的日粮。猪的氮摄入量增加了，但各试验组的氮残留率没有显著差异。而且在这项研究中，各日粮组的磷残留量也没有显著差异。

结论

全面总结本评述中所报告的研究，可以发现，对各阶段猪日粮而言，DDGS 是一种很好的能量及可消化磷的来源。

在哺乳后期日粮、生长肥育期日粮、哺乳期日粮中加入 DDGS 至 30% 水平，在妊娠期日粮中加入 DDGS 至 50% 水平，猪的生长性能未受到不利影响。