

在饲料原料价格飞涨的条件下， 如何利用合成氨基酸 和DDGS降低饲料成本

Dr. Gary Allee

University of Missouri-Columbia

目前饲料原料价格（2008年4月28日）

饲料原料	美元/吨
玉米	217
DDGS	175
豆粕- 48	385

氨基酸价格 (2008年4月28日)

氨基酸种类	美元/吨
赖氨酸	2, 200 (约15400元人民币)
苏氨酸	5, 060 (约35420元人民币)
羟基蛋氨酸	2, 904 (约20328元人民币)
色氨酸	35, 000 (约245000元人民币)

饲料支出占养猪生产成本的70%

- 能量

- 氨基酸

氨基酸应用的过去

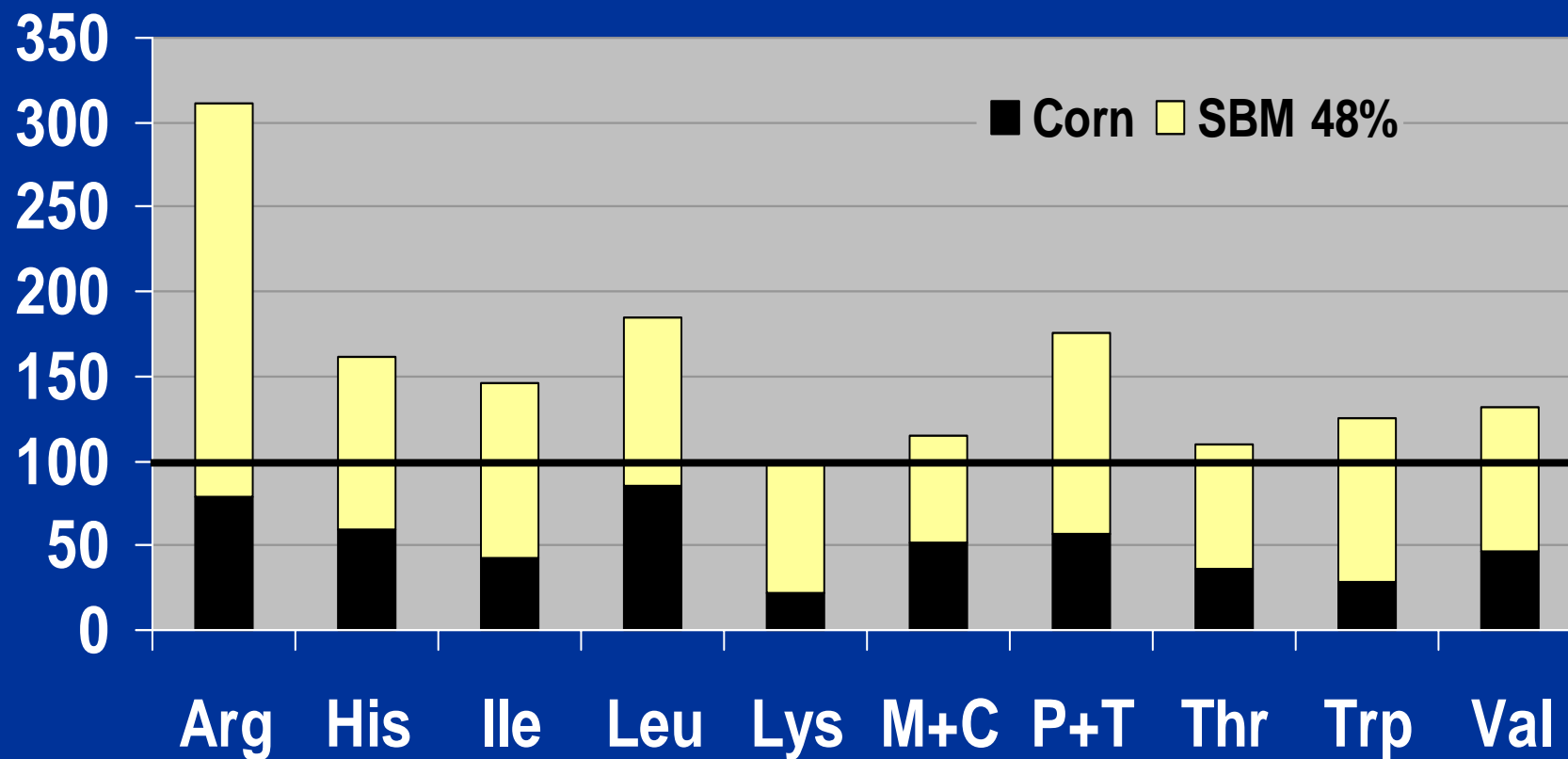
- 以粗蛋白为基础日粮配方
- 很少或不添加合成氨基酸
- L-赖氨酸添加至0.15%
- 为数不多的日粮
- 分阶段少

氨基酸的应用现状

- 以可消化氨基酸为基础
- 大量使用合成氨基酸
 - 赖氨酸，蛋氨酸，苏氨酸，部分色氨酸，缬氨酸和异亮氨酸
- 分阶段饲养(11种日粮)
- 公母分栏饲养

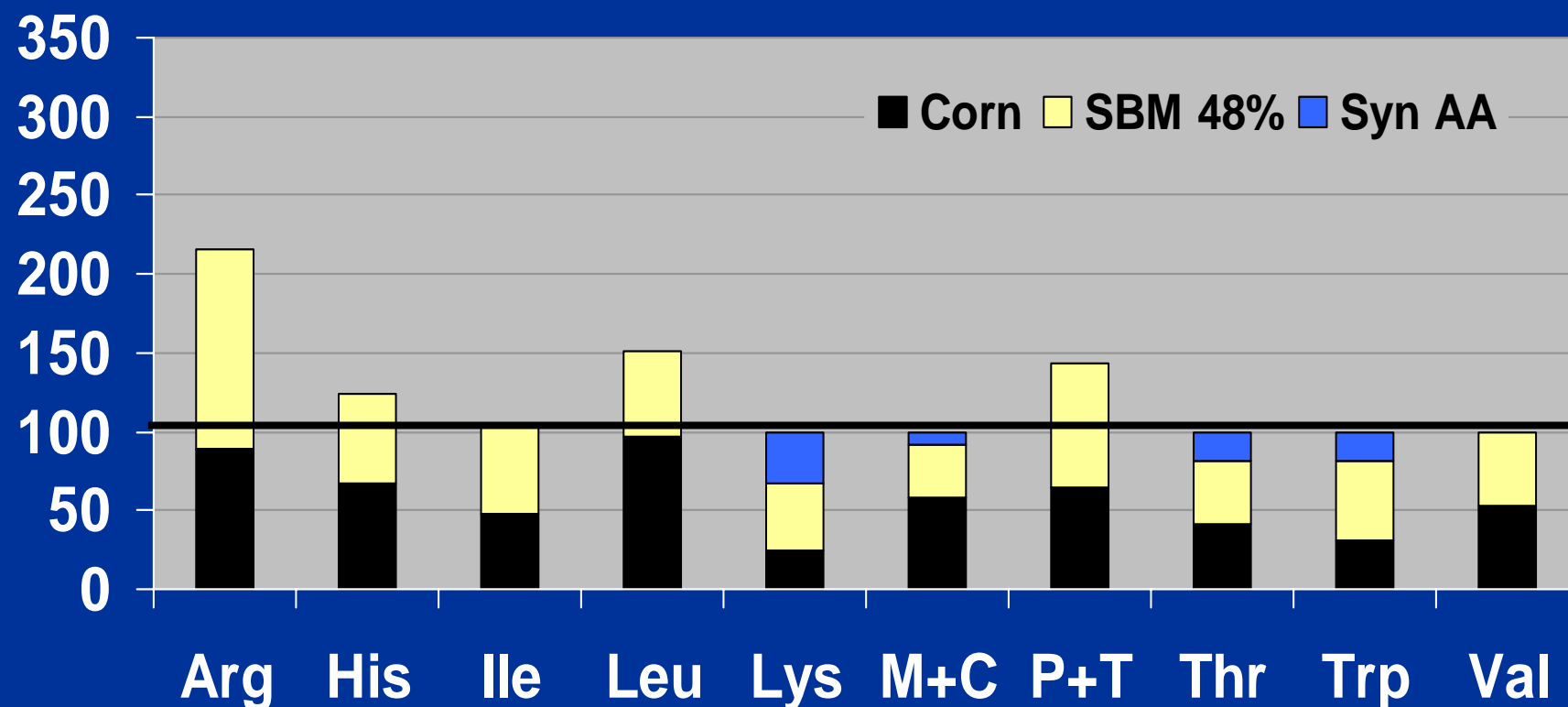
玉米-豆粕日粮的氨基酸平衡和40公斤生长猪需要的比较

玉米(74.1%) + 豆粕(24.3%)
(17.6% CP)



玉米-豆粕日粮添加复合氨基酸的氨基酸平衡和40公斤生长猪需要的比较

玉米(84.1%) + 豆粕(12.9%) + 合成赖氨酸, 蛋氨酸, 苏氨酸, 色氨酸
(13.6% CP)



市场上现有的合成氨基酸

- 赖氨酸
- DL-蛋氨酸, 羟基蛋氨酸, MHA
- L-苏氨酸
- L-色氨酸
- L-缬氨酸

低蛋白-复合氨基酸日粮

- 降低饲料成本
- 有利于环保
 - 氮排泄
 - 氨气和其他气体
 - 饮水量
 - 排泄物的容量

主要考虑的问题

- 1) 尽可能的降低日粮蛋白
- 2) 从经济角度考虑，最佳的降低蛋白
- 3) 理想氨基酸平衡模式
- 4) 不同生长阶段的理想氨基酸模式(15-120 kg)?

我们需要知道什么？

我们需要知道什么？

1. 不同生长阶段的可消化赖氨酸需要

- 7-14
- 14-25
- 25-45
- 45-65
- 65-85
- 85-105
- 105-125

我们需要知道什么？

1. 不同生长阶段的可消化赖氨酸需要
2. 不同生长阶段的理想氨基酸模型
 - 含硫氨基酸
 - 苏氨酸

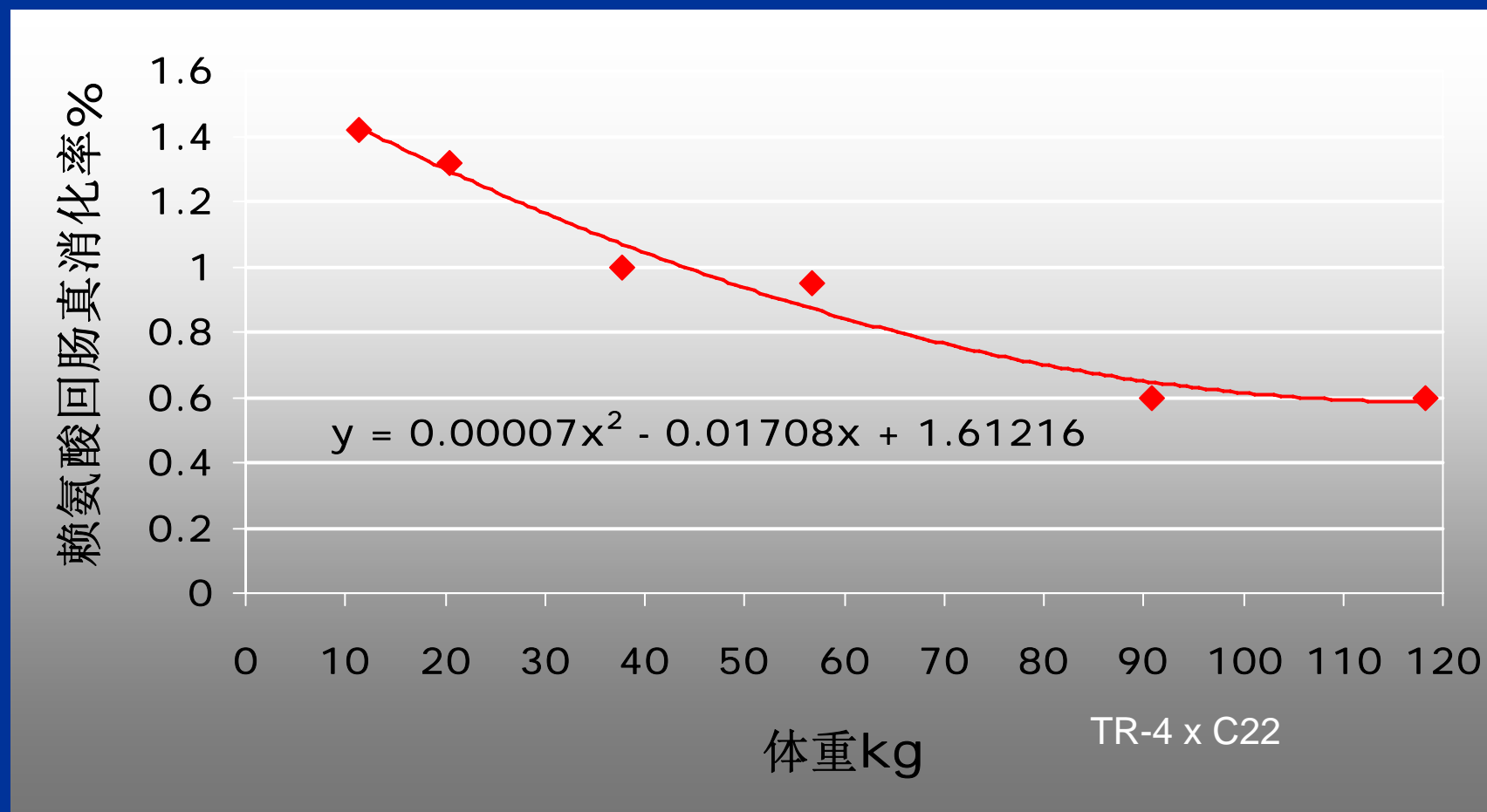
我们需要知道什么？

1. 不同生长阶段的可消化赖氨酸需要
2. 不同生长阶段的理想氨基酸模型
3. 最大化的使用合成氨基酸还取决于
 - 色氨酸
 - 缬氨酸
 - 异亮氨酸

我们需要知道什么？

1. 不同生长阶段的可消化赖氨酸需要
2. 不同生长阶段的理想氨基酸模型
3. 最大化的使用合成氨基酸还取决于
4. 每一种饲料原料的可消化氨基酸的含量

不同饲养阶段的赖氨酸需要量



试验仔猪舍研究设施





**Porktech commercial type Research Facility,
Moberly, MO**

肥育猪舍 Moberly, MO



商业试验

评定29-45公斤体重TR-4 × C22生长猪
含硫氨基酸:赖氨酸比

材料和方法

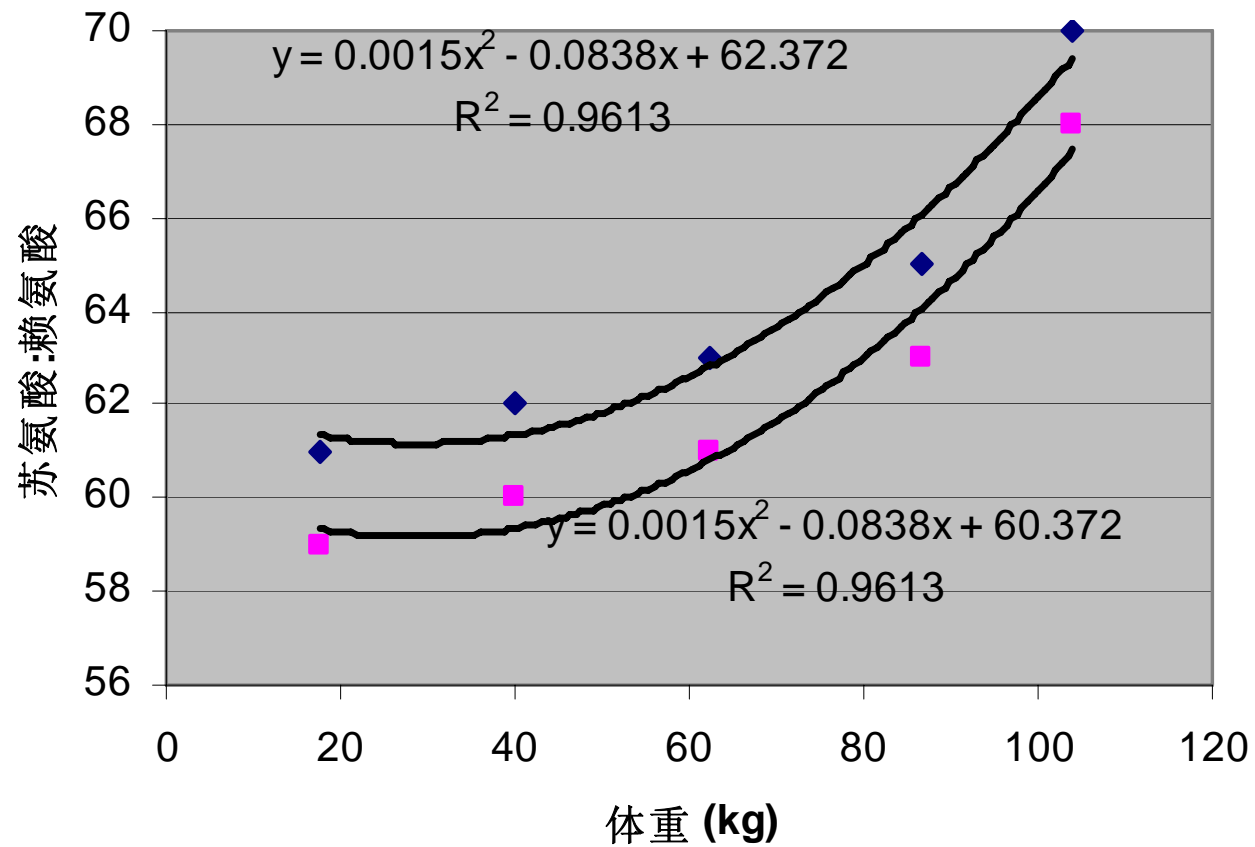
含硫氨基酸:赖氨酸 (29-45kg)

- 2,208 头猪 (TR-4 × C22)
- 6个日粮处理 (随机完全区组设计, RCBD)
 - 5 个不同比率的含硫氨基酸含硫氨基酸:赖氨酸水平 (回肠真消化率, TID), 所有日粮添加 0.40% L-赖氨酸 (49.5, 54.5, 59.5, 64.5, and 69.5)
 - 对照组添加0.15% L-赖氨酸 (64.5% 含硫氨基酸:赖氨酸比率)
 - 蛋氨酸由羟基蛋氨酸[®]提供
- 每栏23头猪
- 每个试验处理, 每个性别8个重复
- 初始体重 28.9 kg
- 试验为期17天
- 最终体重 45.1 kg

结论

- 基于生长性能和经济效益，最佳含硫氨基酸：赖氨酸比为59.5%.
- 以两相交线统计法估测
 - 日增重， $ADG = 59.7\%$
 - 肉料比， $G:F = 61.1\%$
- 实验表明早期生长猪日粮中需要添加羟基蛋氨酸®

苏氨酸:赖氨酸



- 以往有关仔猪氨基酸需要的研究主要着重于赖氨酸，苏氨酸，和含硫氨基酸
- 这些氨基酸的价格在可以接受的范围
- 尽管这些氨基酸对改善动物生长性能至关重要，其最大的添加量往往处决于…….
 - 色氨酸，异亮氨酸，缬氨酸

实践中赖氨酸的最大添加量?

- 11 – 22 kg = 0.40% L-赖氨酸
- 22 – 68 kg = 0.30-0.40% L-赖氨酸
- 68 – 102 kg = 0.225% L-赖氨酸
- 加莱克多巴胺[®]时 = 0.30% L-赖氨酸

经济价值



- 除赖氨酸, 苏氨酸, 和含硫氨基酸外的其他氨基酸由豆粕提供

日粮中添加0.15 和0.35 %赖氨酸 的经济效益比较

复合氨基酸的价格— 赖氨酸, 苏氨酸, 蛋氨酸

	低		高
价差**	节省的成本/吨		
140	3.48		1.72
160	5.53		3.78
180	6.90		5.15

** 豆粕 (48)和玉米的差价

经济价值



色氨酸 ??????

玉米中色氨酸的含量?

(2000年抽样的245个玉米样品)

粗蛋白	8.16%
赖氨酸	.25%
苏氨酸	.29%
含硫氨基酸	.37%
色氨酸	.07% (.05 - .09 %)

通常的赖氨酸添加量

1. 玉米-豆粕-DDGS (20%) = 0.41% L-赖氨酸
2. 玉米-高蛋白酒糟替代豆粕 = 0.75% L-赖氨酸 + 0.18% L-苏氨酸 + ? 色氨酸

美国的酒精业发展迅速

- 110 现存生产厂家
- 70 新厂正在建设中
- 8 个生产厂家还在扩建

DDGS的产量

- 现今1200万吨
- 根据最新的数据预计
 - 到2011年的产量可达4000-8800万吨



DDGS的生产

- 每100 kg玉米可生产
 - 36升酒精
 - 32 kg DDGS



产品质量



不一样的DDGS!!

32个美国DDGS样品的营养分析值 (DM)

营养素	平均值 (CV)	变动范围
赖氨酸, %	0.90 (11.4)	0.61 – 1.06
精氨酸, %	1.31 (7.4)	1.01 – 1.48
色氨酸, %	0.24 (13.7)	0.18 – 0.28
蛋氨酸, %	0.65 (8.4)	0.54 – 0.76
磷, %	0.75 (19.4)	0.42 – 0.99

(Spiehs et al., 2002)

猪代谢能ME (kcal/kg)

原料	NRC	Allée, 2005
玉米	3, 842	3, 864
DDGS	3, 032	3, 940

ME DDGS =玉米 ME

赖氨酸的问题

	回肠消化率 (SID) , %	
	低范围	高范围
Stein	43.9	77.9
Fastinger & Mahan	38.2	61.5

使用 DDGS的其他考虑

- 含较高不饱和脂肪酸 - 脂肪质量
- 粒度
- 霉菌毒素
 - DDGS中霉菌毒素的含量是玉米中的 3倍
- 对胴体重的影响

猪的饲养试验

DDGS的日粮配方

DDGS, %	0	10	20
饲料原料			
玉米	74.05	65.56	57.06
豆粕, 48%	19.30	17.58	15.85
DDGS	0.00	10.00	20.00
脂肪, CWG	4.00	4.38	4.75
磷酸一钙	0.65	0.325	0.00
石粉	0.825	0.9875	1.15
食盐	0.50	0.50	0.50
L-赖氨酸	0.35	0.3775	0.405
液蛋	0.07	0.0615	0.0525
L-苏氨酸	0.1325	0.1215	0.11
莱克多巴胺	0.025	0.025	0.025
其它	0.095	0.095	0.095
总量	100.00	100.00	100.00
ME, Kcal/kg	3.53	3.53	3.53
CP, %	15.78	16.95	18.12
TID 赖氨酸, %	0.95	0.95	0.95
Avail. P, %	0.20	0.19	0.19

DDGS对育肥猪生长性能的影响 (32 to 130 kg)

	DDGS添加水平, %			P-Value
	0	10	20	
日增重, 公斤/天	1.06	1.04	1.03	0.01
日采食量, 公斤/天	2.94	2.88	2.86	0.01
料重比	2.77	2.77	2.77	

该试验采用882头阉公猪, 21头/圈 (Hinson et al., 2007)

DDGS对育肥猪胴体品质的影响

	DDGS添加水平, %			P-Value
	0	10	20	
胴体重, 公斤	96.49	94.26	93.86	0.01
瘦肉率, %	51.89	51.83	52.23	0.45
美元/头	115.03	112.44	112.26	0.01

(Hinson et al., 2007)

DDGS对生长性能和胴体品质的影响

- 有试验表明饲喂高于10%的 DDGS降低日采食和增重
- 其它试验表明饲喂30%高品质的DDGS 对生长性能没有负面影响
- 降低胴体重和脂肪品质的报道基本相似

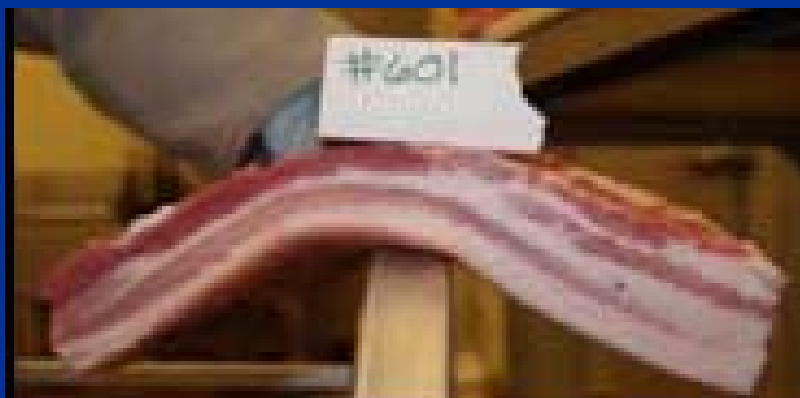
DDGS腹部肌肉硬度的影响



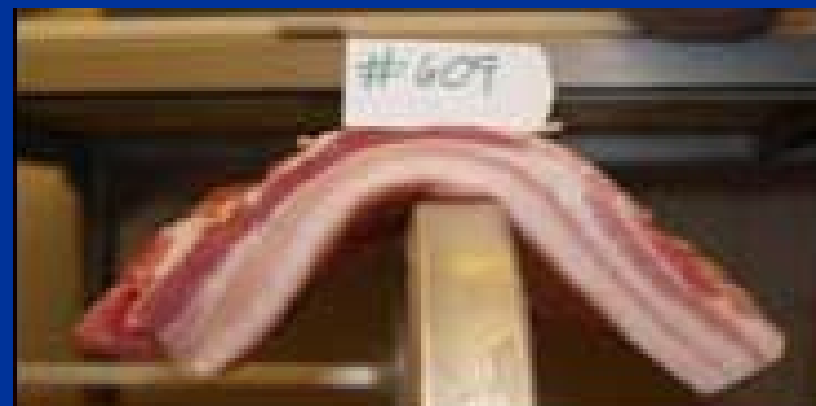
对照组 (CWG)



10% DDGS



20% DDGS



30% DDGS

Latour et al.

应用上需要考虑的因素

- 猪日粮上的应用水平
 - 妊娠母猪 – 20-50%
 - 泌乳母猪 – 20-30%
 - 仔猪 (9 公斤) – 0%
 - 仔猪 (9-30 公斤) – 20-30%
 - 生长猪 – 20-30%
 - 肥育后期 – 0-15%

下一步?

- 分类产品 (Fractionation Products)

前期分类

- 发酵前分离外壳和胚芽
 - 玉米胚芽
 - 玉米壳
 - 高蛋白玉米酒糟 (HP-DDG)
 - 45% 粗蛋白
 - 5-6% 脂肪
 - 低纤维

蛋白质质量

	豆粕	玉米	DDGS	DDG
蛋白, %	47.5	8.3	27.5	45.0
赖氨酸占总蛋白比	6.35	3.13	2.84	2.93
蛋氨酸占总蛋白比	1.41	2.05	2.00	2.35
苏氨酸占总蛋白比	3.89	3.49	3.85	3.75
色氨酸占总蛋白比	1.37	0.72	0.76	0.64

高蛋白酒糟替代豆粕对猪生长性能的影响 (55 ~ 105 kg)

日粮	日增重, 公斤	日采食量, 公斤	料重比
1. 玉米-豆粕	1.15	3.39	2.95
2. 玉米- 高蛋白酒糟 +赖氨酸+ 苏氨酸	0.83	3.14	3.78
3. 在处理2的基础上添加0.05%色氨酸	1.17	3.41	2.92

总结 - DDGS

- 熟悉你所用的产品质量
- 赖氨酸可利用率
- 能量水平和玉米相当
- 基于可利用氨基酸和有效磷作饲料配方
- 使用复合氨基酸

Thank You 谢谢大家!

