

## 确定泌乳母猪日粮中苏氨酸的最适需要量

Determining the threonine requirement of the lactating sow

作者: J. D. Schneider, J. L. Nelssen, M. D. Tokach, S. S. Dritz., R. D. Goodband, and J. M. DeRouchey

译自: Swine Research, 2005

译者: 李树怀 邵彩梅

**摘要:** 共选用了182头泌乳母猪, 用于确定泌乳母猪苏氨酸的需要量, 以及比较添加高浓度的合成晶体氨基酸配制的哺乳母猪日粮与常规的玉米豆粕型日粮对哺乳母猪生产性能的差异。所有的实验日粮都是以玉米豆粕型日粮为基础, 配制成含有0.88%的回肠真可消化赖氨酸(对照组与合成晶体氨基酸组的总赖氨酸含量分别为1%和0.97%)。对照组是常规的玉米豆粕型日粮不添加任何合成晶体氨基酸, 其它的五个实验日粮都添加0.37%的L-型赖氨酸盐酸盐及其它的合成晶体氨基酸, 以确保苏氨酸是第一限制性氨基酸。在这些日粮中, 回肠真可消化(TID)苏氨酸含量分别为0.44%, 0.5%, 0.57%, 0.64%和0.7%。根据胎次母猪被随机的分配给各个实验组。结果表明: 整个哺乳期里, 那些采食合成晶体氨基酸日粮的母猪, 其采食量高于喂玉米豆粕型的对照组母猪的采食量( $p < 0.04$ ); 同时, 喂给玉米豆粕日粮的母猪在整个哺乳期里失重也多( $P > 0.10$ )。喂给对照组日粮的母猪比那些喂给合成晶体氨基酸日粮的母猪在哺乳期的第18天时有较高的PUN(血浆尿素氮)值( $p < 0.01$ ); 随着日粮苏氨酸含量的增加, 仔猪断奶窝重没有影响( $P > 0.10$ )。血浆尿素氮(PUN)、仔猪窝增重、饲料采食量的结果变化表明回肠真可消化苏氨酸需要量最佳为0.5%, 经计算, 苏氨酸与赖氨酸的比率为57%。本次研究的最大意义在于, 泌乳母猪日粮中使用合成晶体氨基酸替代部分豆粕后, 泌乳母猪采食量增加, 并且自身的体失重减少。

### 引 言

为了最大程度的增加母猪的产奶量, 营养师必须在配方中确切的计算出母猪对各种氨基酸的需求量, 这是具有挑战性的, 因为生产中的很多环节都影响到母猪对氨基酸的需要量。如果日粮中特定的氨基酸或能量受到限制, 母猪将动员体蛋白或脂肪去满足泌乳的需要。最近几年合成晶体氨基酸在生产中越来越实用而经济。合成晶体氨基酸使用的越多, 我们越有必要更多的了解这些氨基酸的最适添加量和需要量, 以及它们与赖氨酸的比例, 防止氨基酸之间出现的不平衡。因此, 本次研究的目的是确定高产哺乳母猪在使用高浓度合成晶体氨基酸日粮下的苏氨酸需要量。同时, 我们也想对比一下饲喂含有大量合成晶体氨基酸日粮的母猪与饲喂传统玉米豆粕型日粮为对照的母猪的生产性能。

### 材料与方 法

本试验是在堪萨斯州立大学的猪教学与研究中心的分娩舍(产房)进行的。182头母猪被随机分组并喂给六种日粮之一。用于研究的这些母猪为PIC--1050系, 分7批次进行, 每个批次约29头母猪。母猪随机地分配到各处理组, 在妊娠

第110天时将实验母猪按胎次随机分配到各产房。泌乳期间母猪自由的采食和饮水，并记录饲料的消耗量，每头母猪或者喂给玉米豆粕型日粮，或者喂给回肠真

**表1 日粮成分(以风干日粮为基础)<sup>a</sup>**

项目	对照组 <sup>b</sup>	合成晶体氨基酸组 <sup>c</sup>
玉米	65.88	76.20
豆粕 (46.5%粗蛋白)	27.47	16.00
豆油	2.50	2.50
磷酸二氢钙 (21%磷, 18%钙)	1.95	2.00
石粉	1.05	1.00
食盐	0.50	0.50
维生素预混料	0.25	0.25
微量元素预混料	0.15	0.15
母猪用添加剂	0.25	0.25
L-缬氨酸	---	0.31
L-异亮氨酸	---	0.04
L-色氨酸	---	0.05
L-苏氨酸	---	---
L-赖氨酸盐酸盐	---	0.37
DL-蛋氨酸	---	0.10
砂石	---	0.30
合计	100	100
分析值		
代谢能, 千卡/千克	3379	3381
粗蛋白质, %	18.4	13.9
总赖氨酸, %	1.00	0.97
回肠真可消化氨基酸, %		
赖氨酸, %	0.88	0.88
苏氨酸, %	0.60	---
蛋氨酸, %	0.27	0.31
色氨酸, %	0.19	0.18
异亮氨酸, %	0.69	0.53
亮氨酸, %	1.49	1.22
钙, %	0.87	0.83
总磷, %	0.78	0.74
有效磷, %	0.48	0.48

a. 所有日粮均含有0.88%TID赖氨酸。

b. 玉米豆粕型日粮含有0.6%TID苏氨酸。

c. 合成晶体氨基酸日粮分别含有0.44, 0.5, 0.57, 0.64, 0.7%TID苏氨酸, L-苏氨酸用砂石稀释的方式添加到合成晶体氨基酸日粮中以达到TID苏氨酸浓度。

可消化苏氨酸含量为 0.44, 0.5, 0.57, 0.64, 0.7% 的含有大量合成晶体氨基酸的日粮 (表 1)。所有日粮均含有 0.88% 的回肠真可消化赖氨酸和 3383Kcal/ 千克的代谢能。所有母猪在刚产仔后和断奶当时都被称量体重以计算泌乳期间体重的变化。在妊娠第 110 天进入产房时和泌乳期第 18 天时测量背膘厚度, 以测定在哺乳期的背膘变化。在泌乳期的第 18 天于饲喂后第 3 小时静脉抽取母猪血样, 用于分析血浆尿素氮 (PUN)。仔猪生后第 2 天进行交叉寄养以使每窝大约 11 头仔猪的标准。所有仔猪在初生时、哺乳第 2 天时和断奶时分别称重。任何从试验中淘汰的仔猪均需记录它们被淘汰时的日期和体重, 数据分析采用 SAS 的 MIXED 程序。

## 结果与讨论

整个哺乳期增加回肠真可消化苏氨酸对 ADFI (平均日采食量) 没效果, 但是喂给含有合成晶体氨基酸日粮的母猪要比喂给传统玉米—豆粕型日粮的对照组的母猪采食更多的饲料 ( $P<0.05$ , 表 2)。哺乳期母猪体失重没有受到各处理日粮的影响, 尽管喂给常规玉米—豆粕型日粮的母猪体失重要多于喂给含有大量合成晶体氨基酸日粮的母猪的体失重。在所有处理中, 最初的背膘厚和在泌乳期第 18 天时测量的最终背膘厚的差别即母猪的体失重没有显著差异, 但是喂给含有 0.5% 回肠真可消化苏氨酸日粮的母猪比喂给含有 0.57% 回肠真可消化苏氨酸日粮的母猪损失更多的背膘厚 ( $P<0.10$ )。从哺乳期第 18 天的血样来看, 增加日粮苏氨酸并不会影响到 PUN 值, 但是喂给常规玉米—豆粕型日粮的母猪比喂给大量合成晶体氨基酸日粮的母猪有更高的 PUN 值 ( $P<0.01$ )。苏氨酸浓度没有影响断奶时的窝重 ( $P>0.10$ , 表 3), 但仔猪断奶重在 0.5% 回肠真可消化苏氨酸时是最大值。每头母猪在哺乳期平均哺育 10.5 头仔猪, 仔猪死亡率在 5.94—9.15%。

对仔猪断身体重的回归分析表明, 本实验中母猪的最佳苏氨酸需要量大约在 0.5%, 从产后第 2 天到第 21 天, 为了达到 67.65 千克的断奶窝重和 51.76 千克的窝增重而不损失体蛋白, 每头母猪每天必须采食多于 58 克的回肠真可消化赖氨酸。喂给含有大量合成晶体氨基酸日粮的母猪由于日采食量 (ADFI) 大约 5.45 千克, 所以实际每天采食了约 48 克回肠真可消化赖氨酸。这样, 母猪采食到的赖氨酸要比它们需求的少。当使用 0.5% 回肠真可消化苏氨酸和 0.88% 回肠真可消化赖氨酸时进行比率计算时, 苏氨酸和赖氨酸的比率是 57%。这个比率相似于 NRC (国家科学委员会美) 建议的数值 58%。

最后, 我们观察到, 喂给合成晶体氨基酸日粮的母猪的仔猪性能与喂给常规玉米豆粕型日粮的母猪的仔猪性能没有差异, 这对生产者来说非常有实用意义。这样, 使用合成氨基酸的日粮时, 母猪能够在哺乳期对仔猪生长没有负面影响的前提下, 减少粪便中氮的排泄量。同时相对于含有大量豆粕型日粮组来说, 采食量也提高了。

表2 哺乳期增加日粮回肠真可消化苏氨酸对母猪生产性能的影响

项目	回肠真可消化苏氨酸(%) <sup>g</sup>							概率, P< <sup>f</sup>		
	对照 <sup>h</sup>	0.44 <sup>i</sup>	0.50 <sup>i</sup>	0.57 <sup>i</sup>	0.64 <sup>i</sup>	0.70 <sup>i</sup>	标准偏差	线性分析	二次方程	玉米豆粕型对合成晶体型
母猪头数	31	28	31	31	32	29				
哺乳天数, 天	21.3 <sup>a</sup>	21.3 <sup>ab</sup>	21.2 <sup>ab</sup>	20.9 <sup>bc</sup>	20.8 <sup>c</sup>	21.0 <sup>ab</sup>	0.21	0.07	0.28	0.12
平均日采食量, 千克	5.04 <sup>a</sup>	5.27 <sup>ab</sup>	5.54 <sup>b</sup>	5.49 <sup>b</sup>	5.49 <sup>b</sup>	5.45 <sup>ab</sup>	1.2	0.57	0.41	0.05
母猪体重, 千克										
产后2天	240.7	241.3	235.9	240.0	236.4	247.5	20.3	0.93	0.08	0.87
断奶	226.0	227.2	223.3	227.6	224.1	232.5	24.4	0.19	0.14	0.77
损失	15.1	13.6	12.9	12.5	12.3	13.2	4.2	0.4	0.24	0.37
背膘, 毫米										
产后2天	14.6	14.8	14.5	15.2	15.1	14.3	0.7	0.93	0.50	0.85
断奶	11.9	12.4	11.3	12.9	12.2	11.9	0.5	0.99	0.69	0.59
损失	2.8 <sup>ab</sup>	2.3 <sup>ab</sup>	3.1 <sup>a</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.9 <sup>ab</sup>	2.3 <sup>ab</sup>	0.7	0.87	0.49	0.60
血浆尿素氮	5.60	4.42 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	4.49 <sup>a</sup>	4.51 <sup>a</sup>	4.53 <sup>a</sup>	0.3	0.35	0.67	0.01

abc 在同一行中没有相同上标的均表明有差异, P<0.10。

<sup>f</sup> 对日粮中增加的TID苏氨酸水平的线性和二次方程的概率。

<sup>g</sup> 所有日粮均含有0.88%TID赖氨酸。

<sup>h</sup> 玉米豆粕型日粮含有0.6%TID苏氨酸。

<sup>i</sup> 日粮中使用合成晶体氨基酸。

表3 母猪哺乳期增加日粮中回肠真可消化苏氨酸水平对仔猪生产性能的影响

项目	对照 <sup>h</sup>	回肠真可消化苏氨酸(%) <sup>g</sup>						概率, P< <sup>f</sup>		
		0.44 <sup>i</sup>	0.50 <sup>i</sup>	0.57 <sup>i</sup>	0.64 <sup>i</sup>	0.70 <sup>i</sup>	标准偏差	线性分析	二次方程	玉米豆粕型对合成晶体型
母猪头数	31	28	31	31	32	29				
产后第2天仔猪头数	11.2 <sup>a</sup>	10.9 <sup>ab</sup>	11.4 <sup>ab</sup>	11.3 <sup>ab</sup>	11.6 <sup>b</sup>	11.5 <sup>b</sup>	0.2	0.11	0.22	0.69
产后第2天仔猪重 千克	16.8	16.0	16.7	16.5	17.0	16.7	0.54	0.28	0.35	0.59
断奶时仔猪头数	10.5	10.1	10.6	10.5	10.5	10.5	0.3	0.51	0.17	0.66
断奶时窝重 千克	67.3	64.6	67.9	65.8	66.6	63.6	2.6	0.69	0.17	0.39
窝增重 千克	50.6	48.7	51.3	49.3	49.5	46.9	2.3	0.46	0.19	0.39
断奶前死亡率, %	5.94	8.00	6.39	7.20	9.15	8.89	0.02	0.44	0.58	0.31

abc 同一行中没有相同上标的表明有差异P<0.10。

<sup>f</sup> 对增加TID苏氨酸水平的线性和二次方程的概率。

<sup>g</sup> 所有日粮含有0.88%TID赖氨酸。

<sup>h</sup> 玉米豆粕型日粮含有0.6%TID苏氨酸。

<sup>i</sup> 日粮中使用了合成晶体氨基酸。