



种猪的营养

彭玉麟 博士

北京博农利生物科技有限公司

Beijing Blooming Bio-Tech. Co., Ltd.



问题的提出

- ❖ 能使用中大猪料饲喂后备公猪、后备母猪吗？
- ❖ 能使用哺乳母猪料饲喂种公猪吗？
- ❖ 能使用哺乳母猪预混料来饲喂妊娠母猪吗？



主要内容

- ❖ 种公猪的营养；
- ❖ 母猪的营养；
- ❖ 饲料中霉菌毒素对种猪繁殖性能的危害。



种公猪的营养

1



公猪的营养管理目标

- ❖ 良好的生长速度、饲料转换率；
- ❖ 体况：控制公猪适当的增重(100-500g/天)，防止公猪生长过快过重，无法在本交时使用。
- ❖ 未来的繁殖性能：
 - 性欲：维持公猪正常的性欲和交配敏捷程度；
 - 精液质量：生产大量的正常而有活力的精子；
 - 精子的受精力。



公猪性欲下降，或没有爬跨母猪的体能

- ❖ 不同的能量和蛋白质的摄入量似乎不会影响公猪性欲。除非长时间营养不良或高营养水平下。
- ❖ 可能是日粮能量水平高，导致生长率提高，体型变大，脂肪增多并且倦怠；



蛋白摄入量对公猪性欲及精子数量的影响

| | | |
|---------------|-------|------|
| 饲料蛋白水平 | 16.2% | 7.3% |
| 能量日摄入量(MJ) | 23.2 | 23.2 |
| 蛋白日摄入量(g) | 324 | 146 |
| 赖氨酸日摄入量(g) | 16.2 | 6.2 |
| 射精时间(秒) | 147 | 285 |
| 排精量(10^9) | 63.0 | 53.5 |

-Louis et al(1994)



营养水平对公猪精液质量的影响

| 精液性状 | 营养水平* | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------|------------------------|
| | 100% | 70% | 50% |
| 容量(ml) | 174 ± 24.2 ^b | 137 ± 21.1 | 121 ± 9.5 ^a |
| 精子密度 (1000/mm ³) | 378 ± 26.0 | 417 ± 40 | 398 ± 21 |
| 精子畸形(%) | 6.5 ± 0.4 | 8.6 ± 0.8 | 7.5 ± 0.6 |

*基于NRC营养需要; Dutt和Barnhart, 1959

不同饲养水平对公猪产生的影响只在试验第8周后才显著。



种公猪对蛋白质和氨基酸水平的需求

- ❖ 大多数研究表明日粮中添加赖氨酸或蛋氨酸对种公猪的精子生成影响很小，除非过度交配，在日粮中蛋白质和氨基酸水平足以保证公猪产生优良品质的精液。
- ❖ 添加氨基酸对精液的质量性状几乎无影响。

| | AFRC(1990) | | NRC(1998) | |
|-----|------------|----------|-----------|----------|
| | 需要(g/d) | 日粮(g/kg) | 需要(g/d) | 日粮(g/kg) |
| 蛋白质 | 260 | 120 | 260 | 130 |
| 赖氨酸 | 14.1 | 6.5 | 12 | 6 |
| 蛋+胱 | 7.1 | 3.3 | 8.4 | 4.2 |
| 苏氨酸 | 8.5 | 3.9 | 10 | 5 |



公猪对蛋白质的需要

- 据报道，频繁使用的公猪(3-4次/周)饲喂高蛋白高赖氨酸饲料，有助于提高精子数。尽管其作用还得进一步确定，但饲料蛋白水平过低的确会影响到公猪性欲和产精量。
- 公猪饲料的推荐蛋白水平为14.5%，0.68%赖氨酸，0.44%蛋氨酸+胱氨酸(能量水平为12.56MJ ME/kg)。或者日摄入量为390g蛋白，18.3g赖氨酸及11.9g蛋氨酸+胱氨酸。



后备公猪对蛋白质和氨基酸的需求

- ❖ 饲喂低赖氨酸水平（0.65%和0.5%）的饲料，不仅对公猪的生长率和料肉比有不利影响，而且也延迟了性行为的发育，第一次射精晚。
- ❖ Yen, Cole等(1986)确定体重20-55kg和50-90kg后备公猪的赖氨酸需要分别是21.6g和25.3g/d，有助于公猪达到最大的生长率、最高的瘦肉量和最佳的料肉比。



公猪对能量的需要

- ❖ 尽管高能量饲喂不影响公猪的精子数量和质量，但过重会影响公猪的交配和性欲，以及蹄腿疾病发病率增加。另一方面，能量水平过低会减少精子的生成和公猪性欲。
- ❖ 公猪的能量需要可分维持，生长和繁殖三个方面来计算。
- ❖ 公猪的维持需要约为443kJ DE/kg代谢体重，环境温度下降1°C，每天则需要增加1.1MJ DE (13.4MJ DE/kg的饲料80g)。
- ❖ 生长需要为35kJ DE/g增重，通常日增重为100-500g。
- ❖ 繁殖（交配与精液合成）所需要能量很少，约为总需要量的3%左右（300KJ DE/天），故可不考虑。即使是频繁使用的公猪，也不必饲喂特别饲料。



繁殖公猪的建议日能量摄入量

| 体重(kg) | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 日增重(g) | | 500 | 400 | 300 | 200 | 100 | 50 |
| 能量摄入(MJ DE/天) | | 36.5 | 37.5 | 38.3 | 38.9 | 39.3 | 41.3 |
| 饲喂量(kg) | | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |

(13.4MJ DE/kg)

-环境温度每低于18°C 1°C，增加80g/天

-Kemp(1991)



矿物质的需要

- ❖ 公猪的腿病障碍增多，包括关节畸形、趾蹄损伤等；
- ❖ 体格健壮是一个重要指数，因为与蹄趾有关的问题是导致公猪缺乏性欲、无能力爬跨或假台猪的主要因素。
- ❖ 钙磷营养；
- ❖ 锌：缺锌会使间质细胞发育受阻，对促黄体素的反应降低。
- ❖ 硒：作为精子的抗氧化剂，硒和维生素E影响睾丸或精子的发育，进而影响精子活力。
- ❖ 铬；

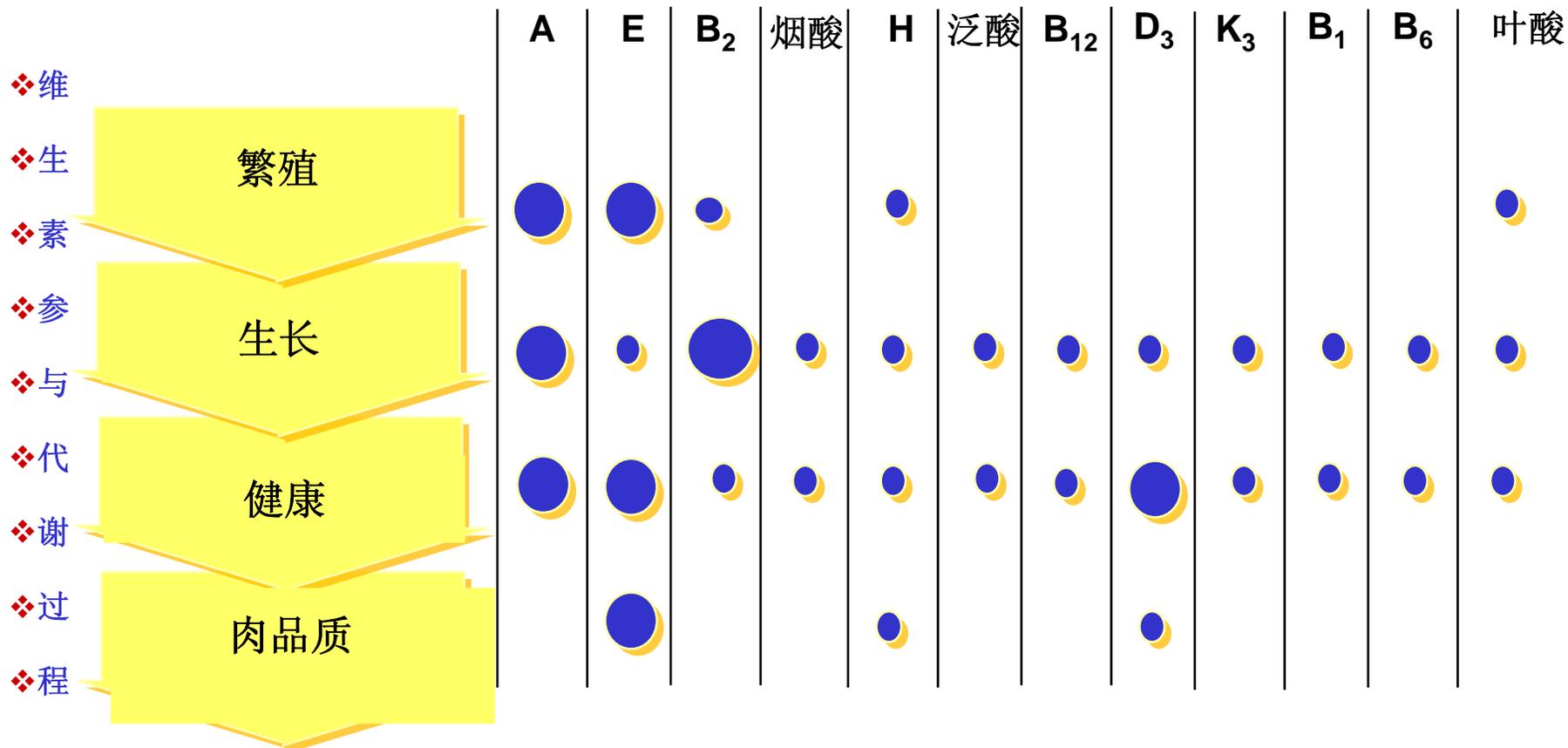


公猪饲料中建议矿物质水平

| | NRC |
|----------|------|
| 钙(%) | 0.75 |
| 磷(%) | 0.6 |
| 有效磷(%) | 0.35 |
| 钠(%) | 0.2 |
| 氯(%) | 0.16 |
| 镁(%) | 0.04 |
| 钾(%) | 0.20 |
| 铜(mg/kg) | 5.00 |
| 碘(mg/kg) | 0.14 |
| 铁(mg/kg) | 80 |
| 锰(mg/kg) | 20 |
| 硒(mg/kg) | 0.15 |
| 锌(mg/kg) | 50 |



维生素——发挥动物高产性能所必需





公猪饲料中建议维生素水平

| | NRC |
|-------------|-------|
| A(IU/kg) | 2,000 |
| D (IU/kg) | 200 |
| E (IU/kg) | 44 |
| K(mg/kg) | 0.5 |
| 生物素(mg/kg) | 0.2 |
| 胆碱(g/kg) | 1.0 |
| 叶酸(mg/kg) | 1.30 |
| 烟酸(mg/kg) | 10.0 |
| 泛酸(mg/kg) | 12.00 |
| 核黄素(mg/kg) | 3.75 |
| 硫胺素 (mg/kg) | 1.00 |
| B6 (mg/kg) | 1.00 |
| B12 (ug/kg) | 15.00 |



公猪对维生素和矿物质的需要

- 以上推荐水平尚不足以充分发挥公猪的最佳生产性能。
- 如果蹄腿疾病发病率增加，可将钙的水平提高到9 g，磷的水平提高到7.5 g，生物素提高到1 mg/kg。
- 精液品质问题，锌提高到80-150 mg/kg，硒提高到0.3 ppm，增加维生素E 100 IU/kg。



种公猪营养中的日粮纤维

- ❖ 增强饱感；
- ❖ 提高饲料利用率，降低生产成本；
- ❖ 改善动物福利和健康；



种公猪营养小结

- ❖ 公猪营养需要和标准有待进一步完善；
- ❖ 培育期的营养影响到青春期的年龄及性发育速度；使用优质种公猪料，不要使用中大猪料或哺乳母猪料来代替；
- ❖ 合理配合矿物质和维生素，强健肢蹄，改善精子品质；
- ❖ 日粮中合理的粗纤维水平，青绿饲料、多汁饲料。



母猪的营养

2



母猪的变化

- ❖ 母猪体形——变瘦。
- ❖ 窝产仔数和泌乳量都经遗传选择而提高了。
- ❖ 分娩率增高了。
- ❖ 从土质地面圈栏转变为全舍饲。



- ❖ 对母猪的要求高了。
- ❖ 养猪者比以前更犯不起错误。
- ❖ 母猪的需要得不到满足，性能就会下降。
- ❖ 必须调整饲喂方案以便适应这些变化。



母猪饲养目标

- ❖ 母猪要能够繁殖；
- ❖ 窝产仔数多；
- ❖ 母猪泌乳量充足；



后备母猪的发育

- ❖ 第一次配种时体况会显著影响其终生的生产性能；
- ❖ 推荐：220-230天，体重130-140kg，P₂ 18-20mm，在第二次或第三次发情后再配种。
- ❖ 限饲(2.7千克/天)一种后备母猪发育期日粮。
- ❖ 限制饲喂，以便控制能量摄入量。
- ❖ 但必须提供高水平的氨基酸、钙和磷，以便满足生长和维持的需要。



矿物质和维生素

- ❖ 母猪腿病、软骨病；
- ❖ 生物素；
- ❖ 叶酸：母猪在受精和胚囊早期发育时很需要叶酸。
- ❖ 维生素E+硒；
- ❖ 维生素A；
- ❖ 铬；



后备母猪发育期日粮

- ❖ 含0.70%赖氨酸(19.1克/天)。
- ❖ 含0.75%钙(20.4克/天)。
- ❖ 含0.65%有效磷(11.2克/天)。



增加活产仔数

❖ 催情补饲

- 配种前11-14天增加饲喂40-50%。
- 增加排卵数。
- 配种后立即恢复限饲。

❖ 配种前高饲养水平而配种后低饲养水平似乎可以使母猪的排卵数、受精率和胎儿成活率达到最大。



高产母猪7个饲养程序

- ❖ 第一阶段 配种前期
- ❖ 第二阶段 妊娠1-30天
- ❖ 第三阶段 妊娠30-75天
- ❖ 第四阶段 妊娠75-95天
- ❖ 第五阶段 妊娠96-110天
- ❖ 第六阶段 分娩前5天-后5天
- ❖ 第七阶段 哺乳期



配种后0-30天

- ❖ 0-30天：限饲
- ❖ 当前研究表明胚胎死亡主要发生在配种后72小时内。
- ❖ 对肥胖母猪增加饲喂会增加胚胎死亡。
- ❖ 对瘦削母猪增加饲喂会减少胚胎死亡。
- ❖ 应按体况进行饲喂。



妊娠第30-75天

- ❖ 满足母猪维持、生长和胚胎发育的需要。
- ❖ 胚胎细胞分化阶段。
- ❖ 一项报告显示，提高此阶段饲喂水平会增加仔猪的肌肉。
- ❖ 但实验结果不尽一致。



妊娠第75-95天

- ❖ 乳腺发育的关键时期。
- ❖ 饲喂过量妨碍乳腺发育
 - 减少分泌细胞数量
 - 减少乳腺中DNA和RNA
 - 减少泌乳量
- ❖ 研究表明,瘦母猪和肥母猪日泌乳量可相差1.91公斤。
- ❖ 避免饲喂过量, 保持适当体况。

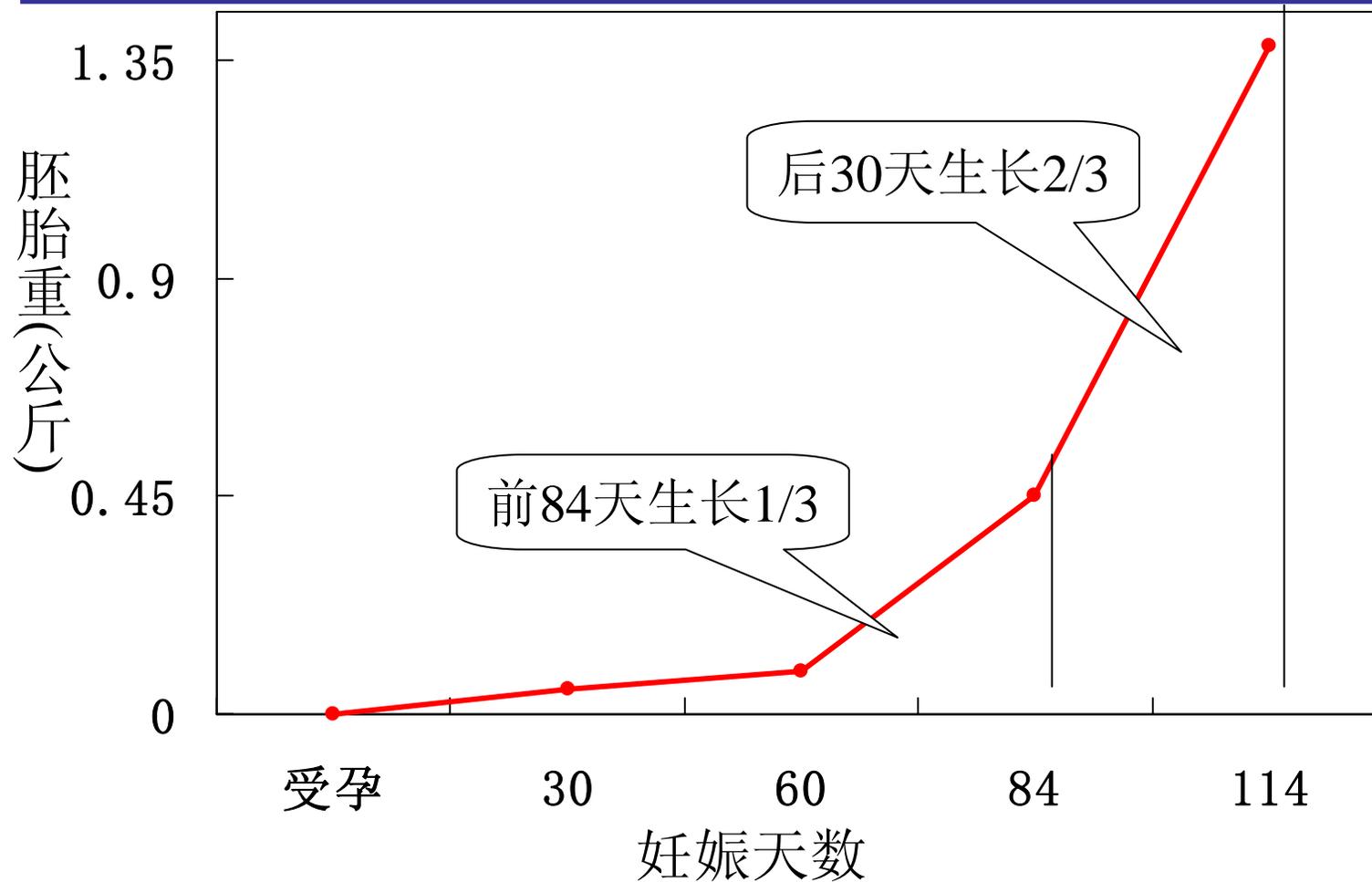


妊娠第96-110天

- ❖ 是胚胎呈指数级生长的时期。
- ❖ 日喂量增加0.9-1.8公斤。
- ❖ 饲喂不足会使母猪处于分解代谢状态之中。
- ❖ 导致母猪分娩后不愿采食。
- ❖ 妊娠期最后2周增加饲喂可预防上述情况。



胚胎生长曲线





分娩前5天—分娩后5天

❖ 每天至少应采食1.8公斤。

❖ 如果采食过少

- 母猪分娩后会分解自身组织。
- 然后会不愿采食。
- 发生溃疡。
- 发生便秘。



妊娠母猪

❖ 妊娠母猪每天需要采食：

❖ 10克赖氨酸

❖ 16.3克钙

❖ 10.4克有效磷

❖ 日粮应含0.55%赖氨酸，0.9%钙，0.55%有效磷(0.80%总磷)

。



妊娠母猪：保持适当的能量摄入量

- ❖ 妊娠合成代谢，妊娠额外效应；
- ❖ 能量需要量受到下列因素影响：
 - 体况
 - 环境温度
 - 妊娠处于哪一阶段
- ❖ 按照体况进行饲喂



妊娠期喂量过小或喂量过大

❖ 喂量过小

❖ 降低仔猪初生重

❖ 减少泌乳量

❖ 降低仔猪成活率

❖ 降低母猪繁殖性能

❖ 喂量过大

❖ 增加饲料成本

❖ 增加胚胎死亡和分娩障碍

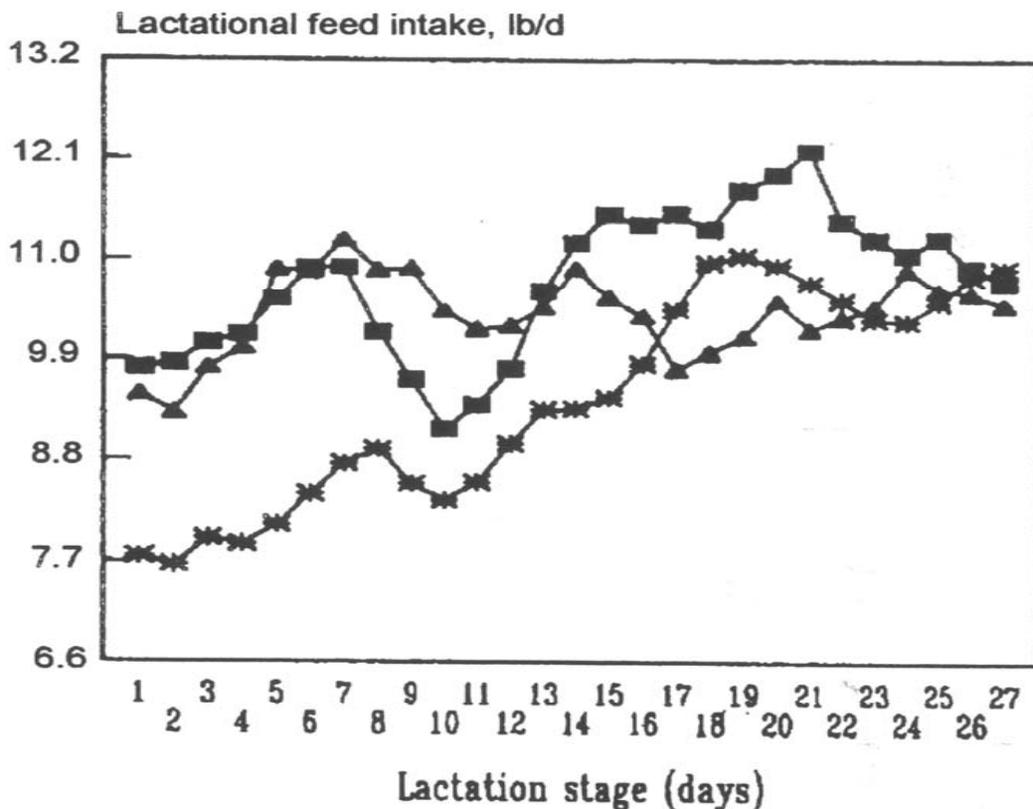
❖ 阻碍乳腺发育,降低采食量和繁殖性能。

❖ 泌乳期采食量降低

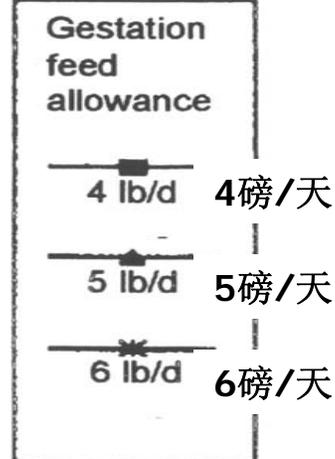


妊娠期采食量对泌乳期采食量的影响

泌乳期采食量 (磅/天)



妊娠期
饲料供应量



泌乳所处阶段 (泌乳天数)



妊娠母猪的氨基酸营养

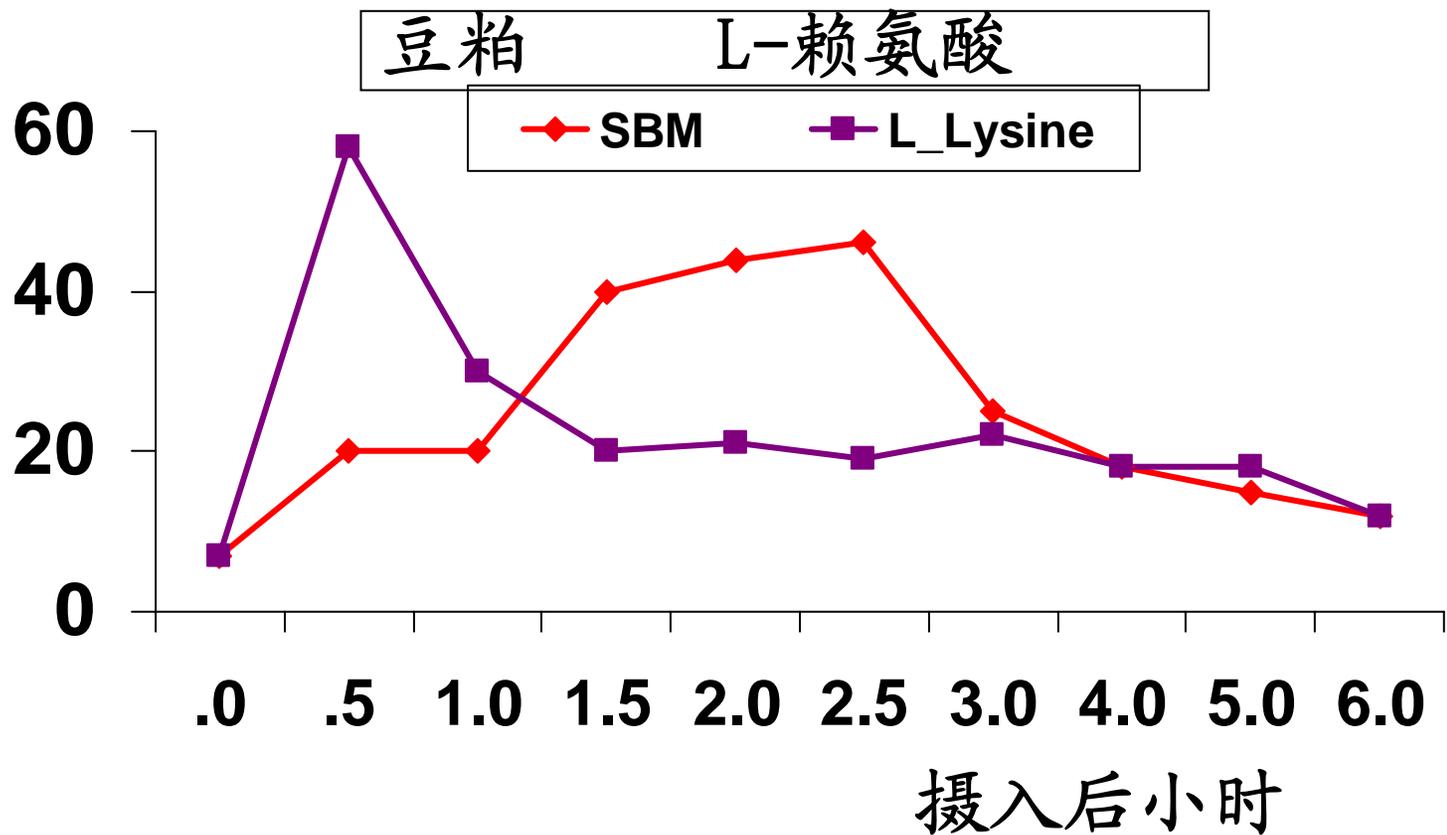
❖ 母猪需要高质量氨基酸

❖ 对常规蛋白质源中的氨基酸和对合成赖氨酸的吸收速度不同。



不同赖氨酸源对吸收速度的影响

门静脉中赖氨酸, 毫克/分升



Adapted from Yen et al. 1993

摘自 Yen 等, 1993



每天饲喂次数对合成氨基酸利用的影响

- ❖ 合成氨基酸的吸收快于完整蛋白质源(豆粕)中氨基酸的吸收。
- ❖ 因此，即使日粮中含足量的总赖氨酸，吸收速度的差别仍会使猪处于缺乏赖氨酸的状态之中。
- ❖ 因此，在限饲的母猪（妊娠期），不推荐采用合成氨基酸。



泌乳母猪

❖ 向母猪提供足量的养分，目的是获得：

- 最大的泌乳量。
- 最佳的仔猪增重。
- 母猪以后良好的繁殖性能。



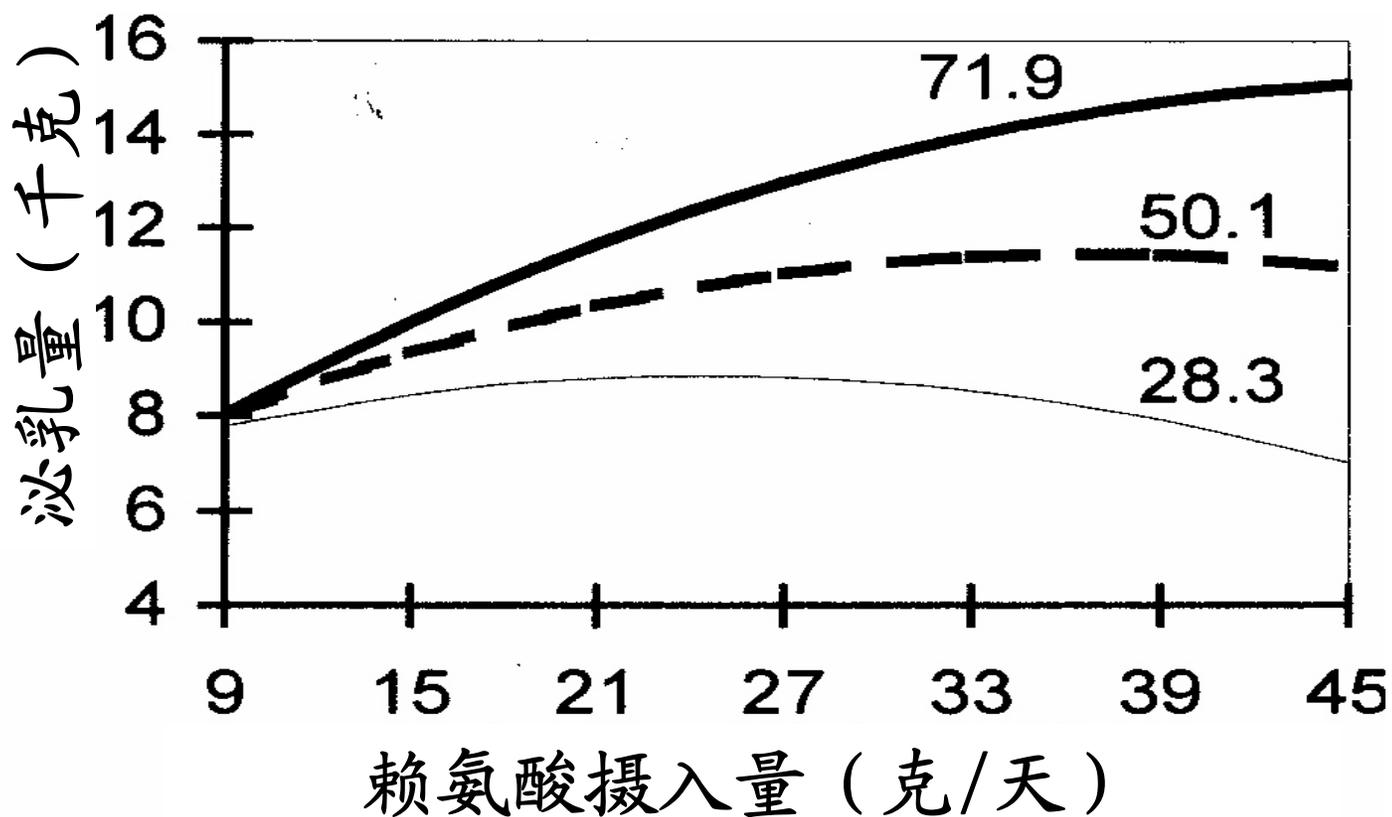
高产母猪

❖ 必须增大泌乳期采食量。

❖ 能量摄入量 and 氨基酸摄入量必须配合好，不只是要求摄入高水平的能量或者只是要求摄入高水平的氨基酸。



赖氨酸和消化能(兆焦)摄入量对母猪泌乳量的影响





泌乳期日粮中的赖氨酸水平

- ❖ 母猪需要的是每天摄入的克数，而不是日粮中的百分含量。
- ❖ 赖氨酸水平决定于采食量和生产水平。
- ❖ 窝重每增加1千克，母猪就需要26.2克赖氨酸。



根据仔猪断奶窝重和母猪采食量 确定泌乳母猪日粮的赖氨酸含量

| 窝重(千克) | | 泌乳期采食量 (千克/天) | | | | | | | | 赖氨酸 摄入量 (克/天) |
|----------|----------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|
| 21 日龄 | 28 日龄 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | |
| 45 | 55 | 1.05 | 0.90 | 0.80 | 0.70 | | | | | 36 |
| 50 | 61 | 1.20 | 1.05 | 0.95 | 0.85 | 0.75 | | | | 42 |
| 55 | 68 | | 1.20 | 1.05 | 0.95 | 0.85 | 0.80 | | | 48 |
| 60 | 75 | | | 1.20 | 1.10 | 1.00 | 0.90 | 0.85 | | 55 |
| 65 | 81 | | | | 1.20 | 1.10 | 1.00 | 0.92 | 0.85 | 60 |
| 70 | 88 | | | | | 1.20 | 1.10 | 1.05 | 0.95 | 67 |



在热应激期间

- ❖ 通常应增高氨基酸水平。
- ❖ 但若不同时相应地增高能量水平，则增高赖氨酸水平是毫无价值的。
- ❖ 要二者的水平都增高才会见效。



增加能量摄入量

❖ 增加采食量。

❖ 增高日粮能量水平。

➤ 在日粮中添加脂肪。



在日粮中添加脂肪（1）

- ❖ 提高日粮的能量水平。
- ❖ 提高乳汁的脂肪含量。
- ❖ 提高轻体重仔猪的成活率。



在日粮中添加脂肪(2)

- ❖ 脂肪不能完全代替淀粉（谷物）
- ❖ 母猪需要淀粉的能量而非脂肪的能量来刺激繁殖激素的适当分泌。
- ❖ 脂肪添加量>5%会降低母猪以后的繁殖性能。
- ❖ 饲料含脂肪太多就难以在自动饲喂器中混合和处理。
- ❖ 会造成猪肉中抗生素残留的问题。



哺乳母猪的饲养管理要点

母猪采食量极大化

- ❖ 分娩5天后达到自由采食
- ❖ 6头以下仔猪，每天2.5公斤
- ❖ 每增加1头小猪，增加0.5公斤

目标：发情配种时的背膘厚 **16-17 mm**



-
- ❖ 饮水的质量必须优良，必须清洁而新鲜。
 - ❖ 供水率必须充足。
 - ❖ 对于泌乳母猪，供水率至少必须为每分钟一升。
 - ❖ 没有水，母猪就不会泌乳，也无法降温。



母猪必需氨基酸—不仅仅是赖氨酸

❖ 赖氨酸

❖ 色氨酸

❖ 苏氨酸

❖ 蛋氨酸（胱氨酸）

❖ 异亮氨酸

❖ 组氨酸

❖ 缬氨酸

❖ 亮氨酸

❖ 精氨酸

❖ 苯丙氨酸（酪氨酸）



- ❖最近的研究显示，对其它氨基酸的需要量也必须加以密切注意。
- ❖缬氨酸、异亮氨酸和蛋氨酸。
- ❖缬氨酸是母猪的第二限制性氨基酸。
- ❖可能还有苏氨酸和色氨酸。



氨基酸的比率

| ❖ 氨基酸 | 断奶料 | 肥育料 | 母猪料 |
|---------|-----|-----|-----|
| ❖ 赖氨酸 | 100 | 100 | 100 |
| ❖ 色氨酸 | 14 | 16 | 20 |
| ❖ 苏氨酸 | 58 | 66 | 72 |
| ❖ 异亮氨酸 | 54 | 63 | 65 |
| ❖ 蛋+胱氨酸 | 48 | 58 | 60 |
| ❖ 缬氨酸 | 57 | 67 | 100 |



添加合成赖氨酸的效果

❖ 玉米-豆粕日粮

❖ 0.90% 赖氨酸

❖ 17% 蛋白质

❖ 0.84% 缬氨酸

❖ 缬氨酸含量为赖氨酸含量的92%

❖ 缬氨酸需要量应为赖氨酸含量的100%

❖ 玉米-豆粕-赖氨酸

❖ 1.36 kg 赖氨酸/吨

❖ 每吨加1.36公斤赖氨酸

❖ 0.90% 赖氨酸

❖ 15.4% 蛋白质

❖ 0.77% 缬氨酸

❖ 缬氨酸含量为赖氨酸的86%



- ❖ 添加合成赖氨酸就会减少日粮中豆粕用量。
- ❖ 这会降低日粮中其它氨基酸的水平。
- ❖ 可造成缬氨酸和苏氨酸缺乏。
- ❖ 由于可能造成其它必需氨基酸的缺乏，所以在泌乳期日粮中少用合成氨基酸！



母猪营养小结

- ❖ 分阶段饲养；
- ❖ 很小的变化会导致巨大的差别；
- ❖ 在妊娠日粮中少用合成赖氨酸，因为机体对合成氨基酸和完整蛋白质中氨基酸的吸收速度不同。



霉菌毒素对种猪的危害





霉菌毒素对公猪的影响

- ❖ 降低采食发霉谷物公猪的性欲；
- ❖ 大量摄入玉米赤霉烯酮，导致性成熟晚、睾丸变小、精液质量下降；
- ❖ 黄曲霉毒素B1对种公猪的精液性状和繁殖力有不利影响，精子密度低，存活少，畸形精子比例增大。



霉菌毒素对母猪的影响

- ❖ 外阴变红，假发情；
- ❖ 产生不育、不发情，断奶到配种的间隔延长；
- ❖ 直肠脱落、假妊娠以及胚胎死亡；
- ❖ 生产母猪流产率增加，弱仔、死胎、八字脚比率上升；
- ❖ 卵巢萎缩，母猪使用年限缩减；
- ❖ 通过乳汁转移，引起母猪乳腺肿大。



小结：霉菌毒素的应对措施

- ❖ 选择无霉变的饲料原料；
- ❖ 合理调配日粮，减少霉菌毒素的危害；
- ❖ 选用优质的霉菌毒素吸附剂；



总结

- ❖ 种公猪营养；
- ❖ 母猪分阶段饲养；
- ❖ 霉菌毒素的危害；
- *** 后备猪不要使用中大猪料；
- *** 公猪不要吃哺乳母猪料；
- *** 妊娠母猪不要吃哺乳母猪料。



规模猪场营养专用方案——“快乐多福旺”系列

快乐喜，多福旺——美妙

开食美——教槽料

断奶快——断奶料

保育乐——保育料

后备喜——后备母猪料

壮仔多——妊娠母猪料

妈咪福——哺乳母猪料

种猪旺——种公猪料

催情妙——空怀母猪料

中国农业大学动物科技学院
北京博农利生物科技有限公司

隆重推出！



谢谢大家，敬请指正！