



本期要目：**猪的营养与免疫**

猪皮肤泛红的原因

植酸酶常见问题解答

快大型肉鸡采食量计算公式

猪的营养与免疫

(接上期) 1.5.2 硒

硒与动物的免疫状况密切相关, 被称为免疫促进剂。硒对免疫功能的影响与 VC 有协同作用。硒能刺激免疫球蛋白及抗体的生成, 提高机体体液免疫、细胞免疫和非特异免疫功能。

硒对免疫的影响主要在四个方面: (1) 缺硒降低嗜中性白细胞和巨噬细胞谷胱甘肽过氧化物酶活性, 降低细胞的抗氧化能力, 从而降低免疫细胞活力; (2) 硒通过影响谷胱甘肽过氧化物酶进一步调控 5-脂氧化酶活性。5-脂氧化酶催化二十碳四烯酸氧化, 其氧化产物影响淋巴细胞增殖; (3) 硒通过激活 NK 细胞和靶细胞膜表面, 促进二者结合从而增强 NK 细胞杀伤活力; (4) 通过硒蛋白途径影响免疫功能。

1.5.3 铜

铜在体内通过一些含铜蛋白(铜蓝蛋白和 SOD) 调节炎症反应和抗氧化能力或影响对炎症反应有调节功能的因子, 增强机体的免疫反应。铜缺乏时, T 细胞依赖性抗体的产生受到抑制。此外, 铜还参与补体的合成。

1.5.4 铁

缺铁影响动物免疫器官的发育。铁对体液免疫的影响不是很明显, 不过有报道严重缺铁不影响血浆 IgG 水平, 但 IgM 水平降低。铁缺乏明显影响细胞免疫功能, 导致 NK 细胞及腹膜巨噬细胞活力严重受损, 干扰素活性及白介素产量均下降。

铁营养不良影响免疫力的机制可能为: (1) 缺铁使 DNA 合成和细胞增殖所必须的含铁核糖核酸还原酶活性受损, 影响了 DNA 和蛋白质合成以及细胞增殖; (2) 影响铁结合蛋白, 如转铁蛋白和乳铁蛋白本身有直接杀菌作用。

1.5.5 铬

铬是葡萄糖耐受因子(GTF)的组成成分。研究表明, 铬也可影响机体的免疫功能。但到目前为止, 补铬对猪免疫机能的影响的研究结果尚不一致。Lee

Deman 等试验表明, 4 周龄断奶仔猪日粮中添加 400mg/kg 铬能提高仔猪伪狂犬病毒的抗体效价, 提高淋巴细胞转化率, IgG 和免疫球蛋白总量增加。

2 免疫状况对猪营养代谢、生产性能和营养需要的影响

免疫系统受外来抗原刺激后, 通过神经-内分泌-免疫系统网络, 引起动物一系列行为上和代谢上的改变, 从而影响动物的生长和营养需要量。

2.1 免疫系统激活导致动物机体代谢发生变化

免疫系统激活会使相应抗体水平升高, 淋巴细胞增殖速度加快, 细胞因子水平升高等, 从而有效地抵御外来抗原对动物机体地损害。然而免疫系统的激活也带来了明显的负面效应, 引起动物一系列行为上和代谢上的改变。行为的改变的典型症状是动物发烧、厌食, 采食量和生长速度下降, 饲料转化率变差, 动物处于一种亚临床状态, 此所谓“免疫应激”。代谢上的改变是机体将本用于生长和骨骼肌沉积的营养物质转向于高度激活的免疫系统以抵御疾病。

2.2 免疫系统激活对猪生产性能的影响

某一特定基因型的猪其生长速度和体组成在一定程度上决定于其健康水平。降低猪免疫系统激活可提高猪的采食量、生长速度和饲料转换效率。此外, 还可改变猪的胴体组成, 使猪沉积更多的肌肉或体蛋白, 尽可能少地沉积脂肪组织。免疫系统激活也可影响哺乳母猪的体况和泌乳能力。高免疫系统激活影响母猪泌乳的原因是细胞因子抑制了母猪产乳激素(如 GH、IGF-1 和催乳素)的释放, 从而降低了血液循环中 GH、IGF-1 和催乳素的水平所致。有关免疫系统激活水平对哺乳母猪生产性能影响的报道很少。Sauber 等的研究表明, 高免疫系统激活水平导致母猪采食量下降 10%, 但对母猪的体重损失影响不大, 同时对乳成分也产生了一定的影响; 高免疫系统激活降低了乳蛋白的含量, 但对乳脂含量无影响; 最终降低了总的乳产量和乳蛋白产量, 但对乳脂产

量无影响。母猪泌乳能力的下降最终影响了乳猪的生长性能，使乳猪的窝增重下降14%，但未影响断奶仔猪头数。免疫系统激活水平对妊娠母猪的生产性能影响尚未有人进行研究。

2.3 免疫系统激活对猪营养需要量的影响

目前，对不同免疫系统激活状况下猪营养物质利用率的研究极少，仅Williams等对能量和赖氨酸的利用效率进行过研究。免疫系统激活对其它营养物质利用效率的影响有待于进一步研究。

Williams等的研究表明，不同的免疫系统激活水平对猪的维持能量需要和代谢能用于体蛋白和体脂沉积的效率无影响。Williams等报道，在不同的免疫系统激活状态下，赖氨酸用于体氮沉积的效率是相似的。

有关不同免疫系统激活状态对猪营养需要量的研究主要集中于氨基酸需要量的研究，尤其是赖氨酸需要量

的研究。由于低免疫系统激活的猪的肌肉组织生长能力较高免疫系统激活的猪高。

在生产实践中，动物的生长速度并不是恒定的，在连续几个快速生长期之间，不时出现免疫系统应激诱发的慢速生长阶段，因而养分的需要量呈现阶段性变化。一般可分为三个阶段：(1)免疫应激的潜伏期，此阶段养分实际需要量与NRC推荐相当；(2)免疫应激期，此阶段由于免疫系统异常活跃，动物采食量和生长速度均降低，因此对养分的需要量低于正常需要量。目前有关免疫应激对营养需要量的影响方面的研究均集中在这一阶段；(3)应激后的补偿生长期，此阶段机体顺利将入侵微生物排出体外，机体补偿生长，对养分需要量比NRC推荐的高。有关应激后的补偿生长期营养需要量尚未进行研究。(全文完)

母猪的七阶段营养与饲养

养猪生产效率和经济效益的高低在很大程度上取决于母猪的繁殖效率，而母猪的繁殖效率受遗传、环境、猪群健康、营养及饲养管理等因素的影响，由于遗传育种工作使得现代母猪发生了很大的变化，如成年体重的变化、体组成的变化、泌乳能力的提高等，对有关营养、环境等的要求更高，同时母猪不同繁殖周期（胎次）之间以及同一繁殖周期内的不同阶段之间即相互联系又相互影响，因此应采用精细的阶段饲养方案以提高母猪的繁殖效率。

1 后备母猪（3月龄—初次配种）的饲养

要使母猪群具有一个良好而稳定的繁殖性能，后备母猪的饲养极其关键，科学合理的饲养方案应使后备母猪在220~240日龄体重达到130~140 kg，P2点膘厚达18~20 mm，有过2次正常的发情，从而在第3个发情期配种。要实现此目标，建议采用如下的饲养方案：

45~75 kg体重阶段饲喂生长育成猪饲料，自由采食。

75~100 kg体重阶段饲喂小母猪育成期饲料，适当限制饲喂。小母猪育成期专用饲料的营养水平不同于妊娠母猪和泌乳母猪饲料，其含有的适宜水平的钙、磷、氨基酸、生物素、叶酸等，对小母猪骨骼及生殖系统的发育具有极其重要的作用，有助于提高第一胎的繁殖成绩，同时可延长母猪的繁殖利用年限。

100 kg—配种前2周继续饲喂小母猪专用饲料，限制饲养，控制日喂量在2.5~3.0 kg，防止后备母猪过肥，过度肥胖的母猪激素分泌出现失衡，卵巢会有较多的脂肪蓄积，影响后备母猪的发情和排卵数。

配种准备期（配种前2周）催情补饲可提高后备母猪的排卵数。即在配种前10~14 d提高饲料的能量浓度或提高日饲喂量，有助于雌激素、促卵泡素的分泌，从而提高排卵数。建议此阶段的日饲喂量为3.0~3.5 kg或自由采食。

妊娠期母猪饲养的目标是产出一窝数量多、初生重大且均匀、活力强的仔猪，同时母猪健康且具有充分发育的乳腺和良好的机体养分储备。从精子与卵子的结合、胚胎着床、胎儿发育直至分娩，这一时期对母猪称之为妊娠期。对新形成的生命个体来说称之为胚胎期。为实现妊娠期母猪的饲养目标，应根据胚胎分生长发育规律、母猪乳腺发育和养分储备的需要，进行合理的限制饲养，建议将妊娠期分为妊娠初期、妊娠中期和妊娠后期，精确地控制母猪的体增重并保证胎儿的生长发育，这样既可节约生产成本，又不影响母猪最高繁殖效率的实现。

2 妊娠初期（配种—配种后28 d）母猪的饲养

妊娠初期母猪饲养的目标是减少胚胎的死亡。受精卵移动到子宫角大约需要11~12 d时间，然后胚胎开始着床，大约在第24 d结束，胚胎如不能着床，胚胎就会死亡，导致胚胎存活率过低，最终导致产仔数减少。妊娠初期是胚胎死亡的第一个高峰，其主要原因是母猪摄入的营养物质浓度过高，会减少孕酮的分泌，因此妊娠初期应控制母猪的采食量，使其摄入的营养能够满足其自身需要（包括青年母猪自身生长发育的需要）即可。所以母猪一旦配种以后应立即改用妊娠母猪料，且控制日饲喂量为1.6~2.0 kg。

3 妊娠中期（妊娠28~84 d）母猪的饲养

妊娠中期母猪饲养的目标是保证胎儿发育的需要和母猪自身代谢的需要（包括青年母猪自身生长发育的需要），正常情况下，此阶段饲喂量应控制在2.3~2.8 kg。对于偏瘦的母猪应在此基础上适当增加饲喂量，保证在此期间母猪的体况恢复至理想状态。但对于体况极差的母猪不能过度饲喂，因为该阶段的过度饲喂会导致泌乳期的自由采食量降低。对于断乳后体况过差的母猪，建议断奶后提高饲喂量，甚至自由采食，并延后一个情期配种。初产青年

母猪妊娠期间的体增重要比经产母猪多 10%左右，所以在相同的体况条件下初产母猪的饲喂量应比经产母猪增加 10%左右。

妊娠 75 d 以后是乳腺发育的关键时期，过量摄入能量会增加乳腺中脂肪的沉积从而减少乳腺分泌细胞的数量，结果会导致泌乳期内泌乳量的减少。

4 妊娠后期（妊娠 84~112 d）母猪的饲养

妊娠后期母猪的饲养对胎儿的生长发育极为关键，在此期间胎儿的生长发育极为迅速，仔猪初生重的 60%~70%来自产前 1 个月的快速生长，此阶段也是乳腺充分发育的时期，为保证胎儿快速生长及母猪乳腺发育的需要，建议日饲喂量为 2.8~3.5kg。

5 围产期（产前 3 d—产后 7 d）母猪的饲养

围产期母猪的饲养目标是使母猪顺利分娩，减少便秘的发生，保证母猪产后食欲的恢复。

产前 3 d 开始逐渐减料，每日减少 0.5~1.0 kg。一般情况下，分娩当天母猪不吃料，如母猪采食则应饲喂 1.5~2.0 kg 的饲料。

母猪产后开始饲喂泌乳母猪料，并每天增加饲喂量 0.5~1.0 kg，至产后 7d 自由采食。

产后初期由于限制饲喂，母猪容易出现便秘问题，为防止便秘，饲料中可适当添加纤维或泻性饲料，如小麦麸、甜菜渣等，添加硫酸镁、硫酸钾等化学通便剂也是一个较好的办法，同时必须保证母猪充足的饮水。保证母猪的饮水除了要保证具有方便母猪饮水用的饮水器和保证水的流速外，分娩时的体力消耗及产后嗜眠等使母猪喜卧，饲养人员要定时将母猪拍起促使其饮水。

6 泌乳旺期（产后 7 d—断乳）母猪的饲养

泌乳旺期母猪饲养的目标是最大限度地增加母猪的泌乳量，同时控制母猪的减重，保证母猪断奶后的体况适宜并顺利地进入下一个繁殖周期。

现代母猪由于体重大、产仔数多、泌乳量高，因此需要泌乳旺期母猪要有很高的采食量，但现代母猪的食欲往往较差，因此需要饲喂高能高蛋白饲料且能量和蛋白质要平衡，且通过采用湿拌料、增加饲喂次数（日喂 4 次）等措施增加母猪的采食量。哺乳母猪的营养摄入量和母猪的体重、产乳量、带仔数、仔猪生长速度及哺乳舍温度等有关，如果母猪摄入的营养不足（负营养平衡），母猪就会动用自身体组织中的氨基酸和脂肪用于合成乳汁，高产的泌乳母猪尤其如此，这样一方面会造成母猪体组织损失较大，体内激素失衡，导致断奶至再发情的间隔延长，下一胎的产仔数减少，长期的负营养平衡还会造成平均产仔数减少和繁殖利用年限缩短等问题。另一方面动用自身体组织中的脂肪用于合成乳汁会使乳汁中的长链脂肪酸增加，进而导致仔猪因消化不良而腹泻。负营养平衡的状况可通过提高采食量或提高饲料营养水平来改善。

泌乳旺期母猪由于代谢和合成乳汁的需要，日饮水量达 20~30 L，必须保证母猪充足的饮水，否则影响采食量、泌乳量。

7 空怀待配种期（断奶—再配种）母猪的饲养

空怀待配种期母猪的饲养目标是母猪断奶后 5~7 d 发情配种。母猪断奶后继续饲喂营养丰富的泌乳母猪料，母猪断奶当天由于受到断奶应激的影响可能不吃料，但如果母猪吃料则不必特意减少母猪的采食量，而应尽快增加母猪的采食量。整个空怀待配种期间的日饲喂量为 3.0~4.0 kg 或自由采食状，这样有利于母猪体况的恢复，有利于促进卵泡的发育，并有助于雌激素、促卵泡素的分泌，最终有利于母猪的发情、排卵和受孕。

前述的母猪七阶段饲养方案中建议的饲喂量还应根据环境、饲养方式的变化而做相应的调整，如冬季舍温相对较低时应增加饲喂量，小群饲养时每头母猪的平均投料量应比个体限位饲养增加 10%~15%。重要的是，母猪饲养的一定要做到“因猪饲喂”，根据母猪个体的差异实行个性化饲养。

微生物制剂在养殖业中的应用

一、微生物制剂在养猪业中的应用

1. 用于哺乳仔猪，可替代抗生素防治腹泻性疾病的发生

防治仔猪腹泻的微生物制剂添加到哺乳母猪饲料中可以提高哺乳仔猪日增重、减少红白痢的发生、提高仔猪免疫力。刘宇等选择不同地区猪场，采集 12~60 日龄健康仔猪肠道粪样，分离益生菌，经分子生物学方法鉴定后，将嗜酸乳杆菌、罗伊氏乳杆菌、干酪乳杆菌与有益菌双歧杆菌、纳豆芽孢杆菌等益生菌组合，制备了用于防治仔猪腹泻的复合活菌制剂，临床试验效果理想；李春丽等用含 0.1% 微生物制剂的自来水饲喂母猪及其所产哺乳仔猪，为期 40 天。结果表明：试验组的仔猪发病率降低 30.31%，平均日增重提高 8.33%，试验组母猪的免疫球蛋白(IgA)浓度一直维持不变，对照组浓度下降了 4.2%。

2. 用于断奶仔猪可以调节肠道微生态平衡、提高营养物质吸收率及生产性能

孙永贵等应用具有开胃健脾、理气消食作用的中草药益生元与猪源乳酸杆菌、双歧杆菌两种益生菌组成中草药益生元添加到断奶仔猪饲料中，断奶仔猪日增重较对照组仔猪提高了 183.9 克，料重比降低了 0.24，营养物质表现

吸收率显著提高。

徐建雄用由植物乳杆菌、乳链球菌、干酪乳杆菌等组成的产酶微生物制剂饲喂育肥猪。结果表明：添加产酶微生物制剂后生长肥育猪日增重提高了 16.71%，料肉比降低了 11.11%，采食量提高 5.11%，肥育猪的屠宰率提高了 3.35%，眼肌面积提高 15.79%，失水率降低了 14.81%。

目前广泛推广的生态发酵床养猪技术也是利用益生菌将猪粪尿、残留饲料等进行发酵产生更多的益生菌，猪拱食后达到饲喂生态制剂的效果，同时改善了猪舍环境、节省了清除猪粪尿的人工成本。

二、微生物制剂在养鸡业中的应用

微生物制剂用于蛋鸡可以增强免疫力、减少蛋用雏鸡下痢等疾病的发病率。用于肉鸡养殖中可以显著提高肉鸡生产性能，并可对肠道生态平衡进行调节，降低肉鸡腹水症、脂肪肝的发病率。

崔西勇通过试验研制开发的两种新型微生物制剂，与现在广泛使用的 EM (Effective Microorganisms) 高效微生物制剂都可以提高蛋雏鸡的生长性能，提高饲料利用率；都能降低蛋雏鸡腹泻等肠道疾病的发生率，降低死亡率；在产蛋时期，产蛋率平均分别提高 5.93%、4.82% 和 4.93%；料蛋比平均分别降低 7.43%、7.55% 和 5.97%；软破蛋率平均分别降低 33.51%、26.12% 和 26.23%。

附红细胞体病

本病是由猪附红细胞体，又名红细胞孢子虫寄生于红细胞和血浆中而引起的一种原虫病。

一、诊断要点：

1. 流行特点：

本病多发生于夏季雨后湿度大时，猪虱、蚤等吸血节肢动物可以起到传播作用，此外，污染的针头、手术器械、交配等也可传播。有人提出哺乳仔猪感染发病是由母猪子宫传染所致。生产中多见于饲养密度大的猪场，特别是 1 月龄断奶时期受应激因素的影响、使其发病率与死亡率增高。

2. 临床特征：

(1) 仔猪：小于 5 日龄的主要症状是皮肤苍白和黄疸，1 周龄后多可自愈；1 月龄左右断奶时期的仔猪，最初表现贫血，后出现黄疸症状，生长发育不良，成为僵猪；有些病猪高热稽留，全身皮肤发红，或是耳、腹下、四肢先发红后出现紫斑，数天内死亡。

(2) 母猪：往往在应激条件下发生急性感染，体温达 40—41.7℃，高热稽留数天，厌食；慢性感染时，猪群中部分母猪出现衰弱，苍白及黄疸症状，其中部分猪只不发情或屡配不孕。

(3) 剖检病变：主要是贫血与黄疸。全身性黄疸。皮肤及粘膜苍白，血液稀薄。肝肿大变性，呈黄棕色，胆囊充满浓明胶样胆汁。脾肿大变软。有时淋巴结水肿、胸腔、腹腔及心包囊积液。

(4) 实验室诊断：

a. 从发高烧病猪耳静脉采血涂片，用瑞士或姬姆萨氏染色法染色，油镜下检查有无虫体，如在红细胞内发现球形的小体，大小为 0.8—1.0 微米即是之。

b. 对于隐性感染猪，可用间接血球凝集试验 (IHA) 作出诊断。

3. 防治方法

(1) 新肿凡纳明 10—15 毫克 / 公斤体重，溶于生理盐水注射液内，立即静脉注射。3 天注射一次，一般用 1—3 次即可见效。

(2) 对氨基苯砷酸 180 克 / 吨饲料，对病猪群连用一周，以后改为半量，连用 1 个月。

(3) 土霉素粉针 7—15 毫克 / 公斤体重，加入 5% 葡萄糖注射液内溶解，制成 0.5% 以下的注射液，静脉注射，每天 1—2 次，连用 3—5 天。也可用注射用盐酸土霉素溶媒制成可用土霉素 5% 注射液，肌肉注射，达到治疗作用。另外，为了预防作用，可用土霉素 600 克 / 吨饲料，连续饲喂。

(4) 应用铁制剂等对症治疗。