



- 本期要目：
- ▶ 发酵技术在饲料中的应用与研究进展
 - ▶ 饲料营养对现代高产母猪的重要性
 - ▶ 饲用酶制剂在饲料配方中的使用方法
 - ▶ 治疗猪咳嗽的诀窍
 - ▶ 开心一刻
 - ▶ 全球性仔猪腹泻的多个诱因
 - ▶ 简讯: 钟诚博士入选中组部“千人计划”

生物发酵技术在饲料中的应用与研究进展

生物技术作为 21 世纪高新技术的核心,正成为世界各国科学技术研究与开发的热点,大力发展现代生物技术及其产业,已成为发达国家经济发展的重点。我国现代生物技术也正在向传统的产业部门渗透,将在解决我国人民在食品、健康、环境等方面的问题发挥出巨大的作用。

饲料生物技术以饲料和饲料添加剂为对象,以基因工程、发酵工程等高新技术为手段。通过开发新型的饲料资源和饲料添加剂,提高饲料的转化率,最终达到节约粮食,提高动物的生产性能,以及减轻养殖业造成的环境污染的目的。

发酵工程技术的应用

大多数饲用酶制剂、氨基酸、维生素、抗生素和益生菌是由微生物发酵工程技术生产的。现在已经有利用微生物发酵粗饲料,提高饲料营养价值的技术。非常规饲料相对于常规饲料原料来讲,主要是因为其较低的消化利用率以及其中含有较多的抗营养因子而限制了在动物饲料中的大量使用。通过添加外源性的酶制剂,一方面分解动物饲料中的抗营养因子,从而提高饲料营养成分的消化利用率;同时还可以分解某些饲料中的毒素因子,提高这些饲料原料的利用潜力。由特异微生物发酵生产的饲用外源酶制剂包括阿拉伯木聚糖酶、 β -葡萄糖酶、甘露聚糖酶、戊聚糖酶和植酸酶等。前几种酶制剂添加于以小麦、大麦、黑麦、燕麦和次粉为主的畜禽饲料中,能分解饲料中的抗营养因子阿拉伯木聚糖、 β -葡聚糖、甘露聚糖、戊聚糖等,提高营养物质的消化利用,因而,饲料效率提高,生产性能改善,而且,粪便中葡聚糖和戊聚糖这类粘稠物质的排出量减少。近来我国玉米的价格升高,上述酶制剂也有助于小麦等麦类能量饲料应用于鸡、猪饲料中,达到降低饲料成本的目的。在鸡、猪饲料中添加植酸酶,能明显提高以植物性原料为主的饲料中植酸磷的消化利用,降低无机磷的添加量,故能有效地减少磷排出和对环境的污染,且氨基酸和其它矿物元素的消化利用也有所提高。

目前,由特异性微生物发酵生产的饲用氨基酸主要有赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸和苏氨酸。在畜禽饲料中使用外源氨基酸,可降低饲料粗蛋白水平,减少非必需氨基酸的过量,改善饲料氨基酸的平衡性,使人们研究与应用畜禽饲料的“理想氨基酸平衡模型”成为可能,因而可进一步提高动物的生产性能,同时减少氮排出对环境的污染。

由微生物发酵生产的维生素 A、D、E、C 以及多种 B 族维生素除传统上普遍用于纠正畜禽的维生素缺乏症外,目前还广泛用于增强动物的免疫抗应激抗病力和改善肉质上。

随着畜禽养殖业的规模化、集约化与饲料工业的迅猛发展,必将需要大量的外源氨基酸和维生素,因此需要不断研究与应用大量高效发酵生产外源氨基酸和维生素的各种高新技术。

发酵工程技术的最新研究进展

在畜禽饲料中添加应用抗生素,可通过抑菌抗病、促进养分吸收等途径促进家禽的生长,改善饲料转化效率,给养殖业带来显著的经济效益。但近来越来越多的研究表明,使用抗生素易产生抗药性和组织残留,最终危及人类的健康。因此,在一些西方发达国家正严格限制在畜禽饲料中使用抗生素。目前,他们对另一类经发酵生产的称为“益生菌(Probiotics)”或“直接饲喂微生物”(Direct-fed microbial)的生物学活性物质产生了极大的兴趣,因为这类物质具有与抗生素相似的功能而无抗生素的抗药性和组织残留问题。在许多方面,益生菌可视为抗生素的天然替代物,但益生菌在畜禽饲料中的应用情况差异很大,因而很多因素的影响,使得人们难以揭示益生菌在动物体内的确切作用机理。国龙集团生物专家经过十年潜心研究,历经大量动物实验,精心制作而成的一种高效生物酸化剂活力酸,含有高活性的产酸益生菌和多种有机酸,有机酸缓冲力强,酸化作用促进日粮消化;乳酸菌在肠道内二次产酸,更加强了酸化作用,所形成的低 pH 值环境能够抑制多种有害菌的

生长、繁殖，能抑制肠道病原微生物的繁殖，有效防止细菌性下痢，解决幼龄动物胃酸分泌不足和断奶应激腹泻的问题，对于中后期动物可有效替代抗生素，解决某些动物禁用抗生素后的抗菌问题，是绿色环保的新型生物添加剂安全无药残生物添加剂。

总之，生物技术是一个具有无限发展前景和具有不可估量价值的科学技术，在饲料资源开发及畜牧业生产中合理地利用这项技术将是解决饲料资源短缺提高畜牧业的生产水平的最为有效办法。

饲料营养对现代高产母猪的重要性

母猪是猪场的生产机器。在过去的30年中，母猪的生产性能得到大幅度地提高。作为养猪生产者，目的是充分发挥高产母猪的生产性能，在保证严格的饲养管理条件和合理的疾病防疫措施同时，必须考虑满足母猪各繁殖、生产阶段的营养需要。近年来，随着我国饲料与养猪业的高速发展，高产母猪的营养需要和饲养管理已成为大型规模化猪场生产者关注的焦点。

大量的实践生产数据表明，母猪营养缺乏会出现如下后果：仔猪出生窝重小、仔猪泌乳量不足，断奶窝重轻；仔猪死亡率增加；母猪排卵数少，受精率低；发情配种时间延长或不发情；骨折的可能性增加；综合生产性能下降，过早淘汰等。为了达到我们生产预期的目标，我们必须重视母猪每个生产阶段的营养需求，重视母猪营养来源—母猪饲料，现就母猪阶段营养需求说明如下：

►后备母猪的营养需求

后备母猪饲养目标：后备期结束后均能达到最大程度的繁殖周期和繁殖性能。

我们必须注意以下几点：①由于生长和繁殖期的营养需要量不同，后备母猪要使用专用的后备母猪料而不是育肥猪料。②由于种猪比育肥猪饲养时间长，应用高水平的维生素和微量元素来满足它们体组织营养物的储备。③必须保证母猪能摄取足够的钙磷，并加强后备母猪的运动，为了减少因肢蹄问题引起母猪淘汰。④从50kg体重开始，后备母猪日粮的钙、磷水平比育肥猪至少要高0.1%。⑤日粮应含3000~3200kcal/kg消化能和0.7%~0.8%赖氨酸，并合理饲喂，以确保配种时母猪体脂肪和肌肉的储备。⑥除要求额外高水平的钙、磷之外，还应补充高水平的铜、锌、铁、碘、锰等微量元素，特别注意胆碱、生物素、VB6、叶酸这些通常不在育肥猪日粮中添加的维生素。这将有助于提高母猪体内对这些营养物质的储备从而能改善以后的繁殖性能。

►断奶（空怀）母猪的营养需要

断奶母猪的饲养目标：快速恢复膘情，迅速发情并提高排卵数，成功配种、受孕。

营养要求特点：①空怀母猪为断奶空怀至配种阶段一般5~7天，这一阶段要调整体况为配种做准备，应以高营养水平饲料短期优饲，高能量、高蛋白能快速恢复母猪膘情、促进发情和排卵，从而配种、受孕，缩短断奶至配种的时间间隔。②日粮应含3100~3200大卡/kg消化能和0.8%赖氨酸，并合理饲喂。

►妊娠母猪的营养需要

母猪的妊娠期正常为114天，分妊娠前期、中期、后期，随着妊娠期的发展，妊娠胚胎着床、胎儿发育和乳腺生长发育，母猪的营养需要也不断发生变化，这就要求在设计妊娠母猪日粮配方时应考虑这些变化，且应

像生长猪一样分阶段饲喂。

► 妊娠前期（1~30天）

一般情况下，妊娠前期胚胎的死亡率为20%~30%（P. A. Thacker, 2006）。因此，妊娠前期的主要饲养目的就是保证胚胎最大存活率及分娩时提高窝产仔数。大量研究表明，胚胎存活率受母猪妊娠早期采食量的影响。妊娠前期的高水平饲喂可降低胚胎存活率，其中配种后1~3d的胚胎死亡率最高，配种后的头24~48h内的高水平饲喂对窝产仔数非常不利。研究表明，配种后最初3d内高水平饲喂（2.5kg/d）会降低胚胎存活率5%~15%。因此，建议怀孕前期采用低饲喂量1.8~2.0kg。

► 妊娠中期（30~75天）

妊娠中期的主要饲养目的是保证胎儿正常生长发育、初产母猪有足够的营养储备并达到成熟体况或弥补经产母猪上个泌乳期的体重损失，获得适宜的体增重、产仔时体脂肪达到目标水平（18~22mm）。

这个阶段应注意以下几点：①母猪饲料中应具备足够的粗纤维。②每天应饲喂2.5~3kg/头，尽量让母猪没有饥饿感，保持安静，利于胎儿生长、发育，同时保证母猪自身不会偏肥。

► 妊娠后期（75~114天）

妊娠后期是母猪整个妊娠期中最关键的阶段。75~95天是母猪乳腺组织正常发育阶段，乳腺发育的好坏将直接影响到母猪哺乳期的泌乳量，影响仔猪的成活率；75~114天是仔猪快速生长阶段，75%的体重在此阶段生长完成。妊娠后期的饲养目的是保证母猪乳腺组织得到良好的发育及胎儿的迅速生长。

☞ 妊娠95~114天，胎儿体内钙的含量增加73g、磷增加44g，铁增加303mg、锌增加126mg，均超过整个妊娠期体内总增加量的60%。

☞ 怀孕后期增加母猪饲料中钙与磷的含量，以满足胎儿快速生产的需要，1%钙和0.70%总磷（美国NRC标准：0.75%钙和0.60%总磷）。

☞ 胎儿发育最后的2~3周中，除了需要在母猪额外添加钙、磷外还要额外增加微量元素、种猪维生素。但要注意过量的钙会螯合其他矿物元素，影响其他矿物元素的吸收、导致它们的缺乏。

根据以上这些生理特点、生长规律，我们在母猪的妊娠后期应注意：①在妊娠的75~95天，母猪乳腺发育阶段，继续使用妊娠母猪料，但是每天增加饲喂量到3~3.5kg。既可以满足胎儿的生长需要，又可以促进母猪的乳腺发育。不建议在此阶段就开始使用哺乳母猪料进行“攻胎”（传统养猪业做法），因为哺乳母猪料中过高的能量、脂肪会沉积在乳腺泡中，阻碍母猪乳腺的发育，直接导致哺乳期泌乳不足。②为了满足妊娠后期胎儿快

速生长的需要，在95天开始使用哺乳母猪料进行“攻胎”
③在妊娠后期母猪料中，额外增加矿物元素、维生素是非常有必要的，但过量添加无机微量元素引起的危害是无法估计的。因此我们建议在妊娠后期料及哺乳母猪料中使用有机微量元素代替无机微量元素及使用种猪专用维生素。

►哺乳母猪的营养需要

哺乳母猪的饲养目标：①增加采食量，提供最大的泌乳量供仔猪生长用。②最大限度减少泌乳期体重损失，缩短断奶后发情间隔；③促进卵泡健康发育，提高下一孕期的排卵数以及减少非正常配种数量。现代高产母猪平均带哺乳仔猪12~14头，哺乳期平均每天泌乳10kg，有研究表明，哺乳期母猪为维持高额的泌乳量（10kg），每天自身需要采食2100kcal以上的代谢能及至少52g的赖氨酸，即普通玉米豆粕型日粮7kg/d左右，在通常情况下母猪每天根本吃不完这么多的饲料，在炎热的夏季更是没有办法做到，容易出现：①母性不好的母猪奶水缺乏，从而造成仔猪接受母源抗体不足，抵抗力低下，表

现为腹泻、生长缓慢，死亡率显著增加。②母性好的母猪快速动用自身体组织蛋白质、脂肪，这些母猪在哺乳后期失重相当严重，往往超过60kg，直接导致断奶后复膘缓慢，容易骨折淘汰及发情迟缓，甚至不发情。

为了避免这两个问题的发生，母猪哺乳期的饲料我们应该注意以下几点：①理论上哺乳母猪料的精度越高越好，至少要保证代谢能3300kcal/kg和1.1%赖氨酸。②想尽所有的办法提高哺乳母猪的采食量，来满足母猪泌乳的需要，尽量减少哺乳期母猪自身的失重。③在哺乳母猪料中额外增加有机微量元素、种猪维生素的使用量。

由于现代母猪的繁殖性能得到了很大的提高，从而对现代母猪的营养提出了新的要求。在妊娠期间，为了提高仔猪初生重、促进母猪乳腺的发育，应逐步提高妊娠期间母猪日粮的能量与蛋白质水平；在泌乳期，应提高能量与蛋白质摄入以增加产奶量并减少体重损失，从而最大程度地满足母猪的营养，最大限度地提高母猪的繁殖性能，专业、优质的母猪料对目前的高产母猪来讲，显得越来越重要。

饲用酶制剂在饲料配方中的使用方法

☆☆直接添加法☆☆

在饲料原有配方中直接加入酶制剂，以提高饲料品质，改善饲喂效果。这种方法适用于原日粮营养水平低或养殖行情好，客户对饲料价格不敏感，需要使用高档料来提高动物生长性能，缩短出栏时间，这种方法未能将酶制剂对饲料品质的提高以量的形式进行表达。

☆☆配方参数调整法☆☆

降低动物的营养标准，按降低后的参数进行配方调整，从而起到降低成本的作用。这是目前在使用酶制剂时，配方师为发挥酶制剂的作用经常使用的一种方法，操作简单方便，但此方法是加酶饲料本身并未能直接降低动物实际的营养需求，而是将酶制剂与动物的营养需求联系在一起，仅仅是数值发生了相对变化。

☆☆原料替换法☆☆

将在日粮中添加的酶制剂作为一种含有能量、蛋白、氨基酸及矿物元素的原料，参与饲料配方设计调整。此种方法优点是真正从概念上将酶制剂赋

予了潜在营养价值，且在饲料配方制作时将酶制剂的潜在营养价值参与配方计算。但不足之处在于酶的潜在营养价值不是固定值，而是受配方中使用其它原料的品种和比例影响，当其它原料变化时，酶的潜在营养价值理论上也应该是变化的值。同时，配方时酶制剂的使用量往往要求是一个固定值，而并非是一种使用比例可变的原料，一旦饲料中酶的添加量发生变化后，即使饲料中其它原料种类和比例都已经确定，赋予酶本身的潜在营养价值也发生了改变。

☆☆养分折算法☆☆

确定出饲料中加酶后对各种原料的养分利用率的提高值，将此提高值折算成该原料含有的营养，在原料成本不变的情况下，按提高了营养值的原料进行配方设计。理论上这种方法更加科学合理，能准确表达加酶后使饲料原料的养分利用率提高，并将提高的养分值以额外方式加到原料的营养成分值中，并按加酶后营养价值提高这一理论逻辑原理进行配方配制，精准表达出加酶饲料的效果。

治疗猪咳嗽的诀窍

一般情况下，猪场若有猪咳嗽，养猪人最容易想到的就是用注射器给猪打针，但打过以后，有很多时候都是原来咳嗽的猪还照样咳嗽，甚至咳嗽的更厉害，这时候养猪人就会想是不是剂量的不够，于是，加大剂量再打一次。结果是越打越严重，猪的生产性能越来越差。因此，有些专家并不主张给猪打针。

针对猪咳嗽这种常见病，德国马普所的专家经过长期的实验研究指出：可以将本来用于注射的药物青霉素和氨基比林加入适量的水装在小的喷雾器中每隔半小时在猪圈上方喷一次，这样一天下来就会有立杆见影的效果。因为，猪咳嗽是属于猪的呼吸道黏膜性疾病，打针后黏膜通过血管很难到达，喷雾猪自然呼吸所得的气体药物可以很好地发挥作用。

开心一刻

☆ 猪反应慢 ☆

话说一日，一群动物为了找到一个没有人类的地方而逃亡，当它们在过一条河时，由于超载，船将会有危险，所以必须要减重。

经过大家商量，决定，每人讲一个笑话，如果大家都笑了，他便可以不用跳到水中。

大家抽签决定谁先说，猴第一个抽到了，它很害怕，稳定了一下情绪后，它讲了一个大家几乎都乐了的笑话，但唯有猪没乐，所以猴扑通一下跳了下去。第二个是鹿，也是猪没乐。鹿也西去了……到羊了（第五个），它站起身，理了理胡须，正要讲，猪乐了：“哈哈，猴，猴，猴讲的太逗乐了。”

全球性仔猪腹泻的多个诱因

2010-2011年，仔猪腹泻比往年严重，养殖户无以为对。在2011年猪免疫抑制病防控与营养保健技术专题论坛上，中国农业大学动物医学院副教授何伟勇提出，停饲料喂白粥三天即可治愈。南方农村报(5月21日第10版《仔猪腹泻停饲料喂白粥三天就好?》)对此观点进行报道后，近日有养殖户亲身体验后，告诉记者，这个办法“掂”!专家表示，喂白粥实际上就相当于给胃粘膜表面增加了一层保护膜以防其继续发炎;此外他还指出，今年发病如此严重，饲料霉变中毒是主要原因，也有可能是病毒造成的。

“我给腹泻的仔猪喂白粥，没想到居然挽救了40多头仔猪。”近日，化州自繁自养100头母猪的养殖户陈学业向记者反映，有一批保育舍的小猪一直拉稀得厉害，使用了各种止泻药物均无效，就连打高免血清也没用。后来怀着死马当活马医的心态，按照何伟勇的方法——停用饲料改喂白粥，没想到竟然成功止泻。陈学业介绍，白粥里面没有添加药物，为便于仔猪进食，粥水稍微多一些。“两批腹泻仔猪用此方法都得到了控制，这绝不是偶然。”他还表示用米

汤冲乳猪奶粉也能缓解仔猪拉稀。

然而，陈学业也提出，虽然喂白粥能止住腹泻，但止泻后仔猪的生长速度跟不上。“这主要是能量不够的问题。”何伟勇解释，白粥里面的能量不够，止泻后可适当在白粥里加一些维生素、蛋白粉，之后再逐渐过渡到饲料投喂。

为何今年初仔猪流行性腹泻如此严重，空前高死亡率?业内对此有不同说法。

何伟勇认为，这主要是饲料原料的问题，目前饲料原料普遍不合格或玉米霉变严重。母猪因食用了霉变饲料中毒，毒素通过胎盘传给仔猪，造成仔猪消化系统病变，从而引起拉稀。据他的临床走访情况看来，不少新生小猪的胃粘膜已经脱落或出血，肝脏有不同程度的坏死，“这从侧面说明母猪饲料中毒严重。”因为新生仔猪没有外源性污染，仔猪器官病变的原因只可能是来源于母猪。“虽然很多人不肯也不愿承认这个事实，但是今年初大面积的仔猪腹泻已经给我们敲响了警钟，母猪的饲料管理问题很值得同行去思考。”

“今年温度很高的情况下依然发生腹泻”，哈尔滨兽医研究所研究员冯力介绍，2010-2011年发生的腹泻与往年有所不同，普遍发病日龄偏小、死亡率高、返饲效果不好、反复发病、持续时间长。他的研究表明，今年全国大面积腹泻与病毒的变异可能有一定的关系。目前新病原的检测以及基因比对工作正在进行。业内有传，从腹泻仔猪中检测出杯状病毒，但目前仍没有分离到病毒。而根据冯力实验室研究，2010-2011年初，从黑龙江、福建、河南、广东、广西、北京、浙江、上海、山东的22个发病场105份病料检测结果显示，猪流行性腹泻病毒的检出率为65.7%，传染性胃肠炎的检出率为27.6%，轮状病毒的检出率为25.4%。

另外，也有不少业内人士认为，普遍性的腹泻可能与饲料原料的替代有关。近年来，随着玉米价格的不断上涨，替代物DDGS(玉米干酒糟)使用逐步广泛，而猪群的消化道尚未适应新的原料，所以出现应激性腹泻。

钟诚博士入选中组部“千人计划”并获“泰山学者海外特聘专家”荣誉

近日，国龙集团董事长、上海市饲料协会副会长、海归人士钟诚博士荣获入选国家中组部“千人计划”，并获“泰山学者海外特聘专家”荣誉。钟诚系美国俄勒冈州立大学动物营养博士，先后在美国数家大公司及合资企业担任技术经理、副总经理、副总裁、董事长等要职。1999年回国创业，经过十多年的发展，目前已形成五家公司一个研发中心的集团化高新技术企业，产品涵盖生物制品、生物饲料添加剂、预混合饲料、液体后喷涂设备等，并且正朝着国际一流高科技生物技术企业迈进。