

Technology communication
ON TRACE ELEMENTS

微量元素 技术通讯

01
2016

微量元素文化缔造者



内部资料 免费交流

长沙兴嘉生物工程股份有限公司

兴嘉生物·见微知著 见微知著·兴嘉生物

兴嘉生物

引领微量元素行业的健康良性发展，
为子孙后代留下一片碧水蓝天。





兴嘉生物
XJ BIOTECH

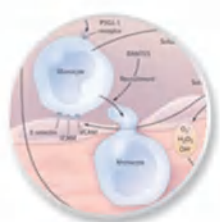
微量元素文化缔造者

THE CULTURE ARCHITECT OF TRACE ELEMENTS

红桃A

健康自然皮红毛亮
少用药多吃料，提高长速卖相好

360° 吸收位点全覆盖



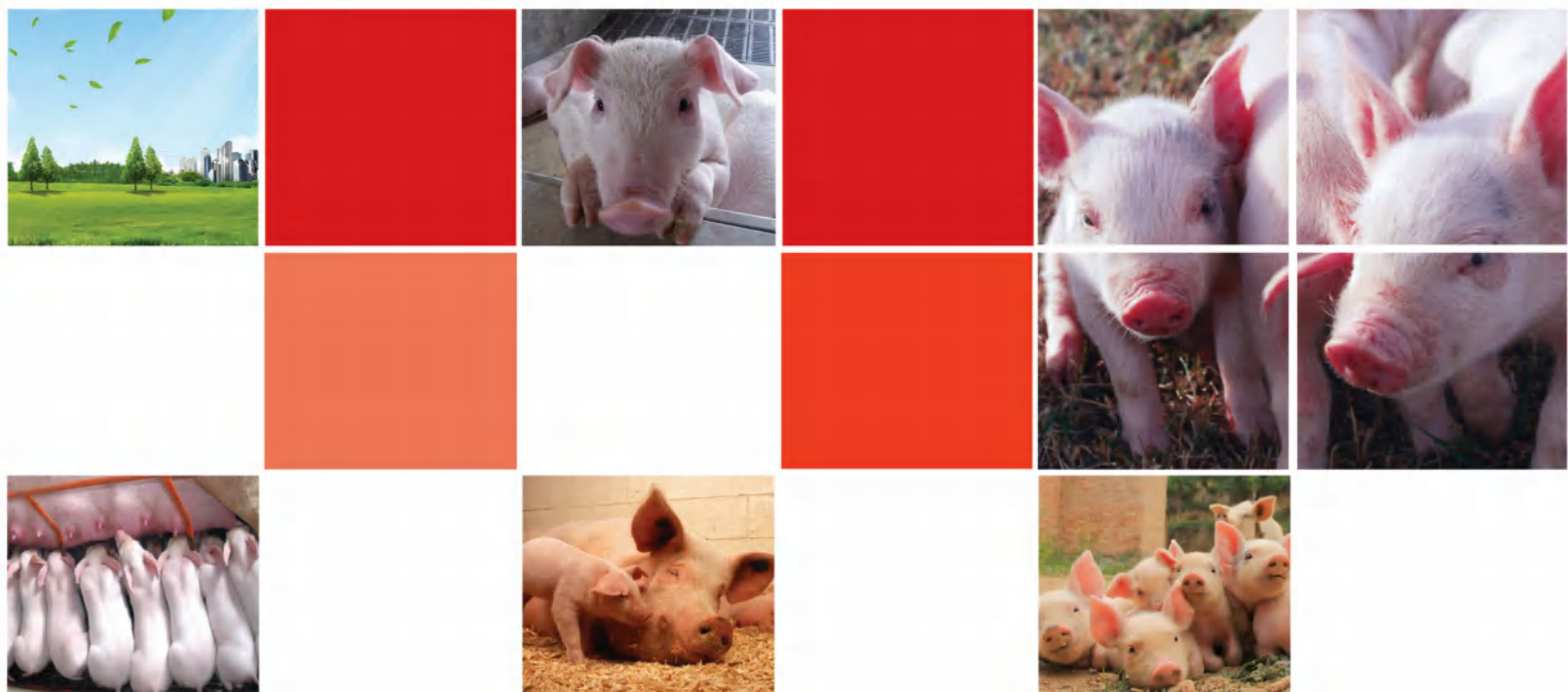
血红素 分子完整吸收



氨基酸螯合铁、锌 快速吸收



羟基氨基酸铁、锌 缓慢释放主动吸收



产品特点

- 多种吸收通道，铁、锌吸收效率高
- 科学的配方，铁、锌共同作用
- 呵护肠道健康，持续改善动物身体机能
- 补充母体营养、并通过母体营养胎儿

产品功效

- 补铁造血，改善皮毛外观
- 提高增重，降低料肉比
- 增强免疫力，提高抗病力

推荐用量

适用对象	推荐用量 (克/吨配合饲料)
小猪	300-500
中大猪	200-400
种猪	300-500



长沙兴嘉生物工程股份有限公司
XINGJIA BIO-ENGINEERING CO.,LTD

总部地址：长沙市五一大道湘域中央1栋30楼

服务中心：0731-84767639 0731-84746428

传真：0731-84760138 邮编：410011

公司网站：www.xj-bio.com E-mail:xingjia@xj-bio.com



2016年01月出版

出版单位：兴嘉生物

编辑：市场技术服务部

总部地址：长沙市五一大道235号湘域
中央1栋30楼

邮编：410011

服务中心：0731-84767639 84746428

传真：0731-84760138

公司网站：www.xj-bio.com

E-mail：xingjia@xj-bio.com

目录 Contents

【研究综述】

羟基氨基酸盐对肉鸡生产性能和微量元素排放的影响	01
认真推敲牛群饲料中有机矿物质的含量	01
矿物元素理想模式研究——从理论到实践	04

【实验报告】

红桃A对生长猪生产性能和皮毛外观的影响试验报告	05
蛋多利饲喂试验结果	07
复合有机微量元素对种蛋鸡生产性能的影响	08
肉鸡不同配比微量元素对生产性能试验报告	10

【检测分析】

兴嘉生物有机多矿和市场有机多矿对维生素K3的影响	15
正丙醇分离蛋氨酸铬中无机铬的研究	16

【文献摘要】

添加不同配比有机微量元素对生长肥育猪生产性能的影响	20
羟基氨基酸及其金属螯合物在饲料添加剂中的应用进展	20
羟基氨基酸螯合态铜对奶牛生产性能和血液生化指标的影响	20
复合有机微量元素对泌乳中期荷斯坦奶牛产奶量及乳成分的影响	21
有机微量元素对生长猪生长性能及微量元素排出量的影响	21
添加不同比例复合有机微量元素对仔猪生产性能、养分利用率及血清生化指标的影响	21
锌可提高鸡爪和胴体质量	22

蛋氨酸铬与其他有机铬对肥育猪生长性能影响的比较研究	23
有机微量元素对初产母猪生产性能及血液指标的影响	23
有机与无机微量元素比例对肉仔鸡生长和组织生化指标的影响	24
不同水平无机及有机复合微量元素对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响	24
饲料添加有机锌、锰对产蛋中后期蛋鸡蛋壳品质及血液生化指标的影响	25
有机微量元素对肉种鸡生产性能和受精率的影响	25
螯合锌对冬毛期猪生长性能、营养物质表观消化率、血清指标、毛皮品质的影响	26
大菱鲂对不同形式锰源营养生理的研究	26
提高种猪繁殖力的微量元素营养新技术	28
微量元素在预防母猪蹄病的作用	29
一个好的有机矿物质需要满足两个条件	29

【兴嘉动态】

兴嘉生物获得“2015年度十大畜牧业环保创新企业”殊荣	29
兴嘉微量元素营养整体解决方案智能评估系统投入使用	30
让智力变成企业发展的资本	31
我司又一次顺利通过质量体系认证审核	31
“健康养殖模式下母猪营养技术应用沙龙”成功举办	32
兴嘉生物获批建立“长沙市第三批院士专家工作站”	33

【研究综述】

羟基氨基酸盐对肉鸡生产性能和微量元素排放的影响

1、试验选用160只公雏鸡，4个处理，5个重复。对照组日粮采用硫酸盐，锌100mg/kg，锰120mg/kg。其它三组分别用有机锌和有机锰按添加量的100%、80%、60%添加（添加量按照硫酸盐吸收利用率为70%算，三组分别相当于对照组70%、56%和42%无机微量元素的添加量）。

2、试验期3周，试验结束时，统计生产性能。在试验的20-23天，采用全收粪法收集粪便，以测定其中微量元素含量。

试验组	锌/锰添加量 mg/kg	重复数	鸡数/重复
无机组	100/120	5	8
100%有机	70/84	5	8
80%有机	56/67.2	5	8
60%有机	42/50.4	5	8

3、与无机组相比，100%有机添加组极显著提高平均日增重（ $P < 0.01$ ）。60%添加组在日增重方面显著低于无机组，死淘率增加。而80%添加组在生产性能方面与无机组差异不显著。各组在平均日采食量方面无显著差异。

认真推敲牛群饲料中有机矿物质的含量

通常在制定或评估日粮配方时，矿物质含量不是首先要考虑和被看重的一种营养成分。可代谢蛋白、中性洗涤纤维、淀粉含量以及净能量是首先要考虑和最被看重的关键成分，因为这些营养成分决定了产奶量，影响着乳成分，决定了奶牛场的经济效益。

矿物质成分仅仅是饲料中微小的一部分，一般仅占饲料干物质的2%-4%，以每头牛每天一定克数或毫克数的量进行添加，对牛只产奶量的直接影响十分有限。相对于35



4、结论

由此可见，采用有机微量元素添加量降低80%，粪样中锰的量 and 鸡每日锰排出量可降低39%-41%，锌的排出量可降低35%和28%（ $P < 0.001$ ）。

（1）、不同水平及不同形态的Zn/Mn会影响肉鸡的生产性能。有机微量元素在添加量仅为无机微量元素56%的情况下，与全无机生产性能无显著差异，且可以最大限度的降低粪便中微量元素的排放。

（2）、建议0-3周龄肉鸡的有机组添加量为80%添加组（锌56mg/kg，锰67.2mg/kg，相当于无机硫酸盐添加量的56%）

（袁建敏等，Animal Feed Science and Technology 168(2011)72-79）

兆卡的能量和8-9磅的蛋白质，矿物质一般仅占饲料成分的8%以下。

微量的矿物质成分影响着动物的繁殖、健康和免疫等多个方面。对于在制定日粮配方时，是否添加有机矿物质，仍存在一定争议和疑问。

什么是有机矿物质？

有机矿物质是指那些与含碳化合物相结合的一类矿物质，这些含碳化合物包括氨基酸、蛋白质或碳水化合物。一种蛋白质-锌

饲料成分就是一个例子。大部分被添加到日粮配方中的有机矿物质均是微量元素，一般以毫克/天，或是百万分之几(ppm)或十亿分之几(ppb)来表示。

一种非有机矿物质，如铜或是硒，是和另外的一种矿物质(氯化物或氧化物)或化合物(硫酸盐或硝酸盐)结合在一起的。例如，盐就是一个钠离子和一个氯离子结合而形成。

研究表明，有机微量元素相对于非有机类微量元素有以下几个优点：

- 在瘤胃中，有极微量元素通过与碳架相联合可能更加稳定，从而会有更多的微量元素在小肠段被消化吸收。

- 有机物结合的微量元素不会受到饲料配方中干扰性化合物成分的影响，如铁、硫、钼等。

- 可以测得有机物结合的微量元素在血液含量很高，使得有机矿物质能够影响其靶区域，如免疫系统或乳腺。

饲喂给奶牛了什么？

锌

锌是最常见的有机微量矿物质饲料成分，也是最先被研究者所研究的成分。锌对蛋白质、碳水化合物、脂类和核酸代谢所涉及的于70多种酶来说是必需的，并且在动物正常的生长发育，免疫系统功能，细胞稳定性和遗传基因的表达中均扮演一定的角色。对于奶牛来说，机体锌含量还与蹄硬度和健康、更低的体细胞数、刺激泌乳及乳头中乳头管角蛋白的形成有关系。较高的钙水平会导致锌代谢吸收受阻，推荐锌水平应在30-50ppm。

铜

铜对于氧化酶和细胞损伤残基酶的形成，铁的转运，血液的形成以及能量代谢来说是十分重要的。铜能够降低乳房炎的严重程度。硫、铁和钼被认为是机体吸收铜的

竞争元素。推荐添加铜的量为10-15ppm。泽西牛对于高水平的铜含量十分敏感。

锰

锰通常以一种过氧化物的形式存在于细胞线粒体中，线粒体是细胞的动力提供场所，并且为能量酶系统发挥功能所需要。在养殖过程中，锰元素的添加主要与动物生长和胚胎发育有关。高水平的钙，磷和铁可能会抑制锰的吸收。推荐添加锰的量为30-50ppm。

硒

硒在生长于富含硒培养基上的酵母菌中是一种极为常见的有机微量元素。在这种培养基上，会生成一种硒蛋氨酸，通过将蛋氨酸上的一个硫离子用硒离子来替换而实现。有机硒能够减轻谷胱甘肽过氧化物酶造成的细胞损伤，可以通过测量血液中谷胱甘肽过氧化物酶的含量来评估机体硒水平。兴奋免疫系统，降低乳房炎的持续时间和严重程度，减少胎衣不下发病率是硒在奶牛业的应用。推荐添加硒的水平为0.3ppm或300ppb(极限最大量)。

钴

钴是一种有争议的有机微量矿物质，因为其功能主要是在瘤胃中指导维生素B₁₂的合成，并为丙酸在肝脏中的代谢过程所需要。一种维生素B₁₂决定性酶被用于蛋氨酸上甲基团的循环。钴在奶牛业上的应用主要设计瘤胃发酵和葡萄糖的利用。推荐添加钴的水平为0.1-0.5ppm或100-500ppb。

铬

铬是一种新的有机微量矿物质，它通过减少机体中的非酯化脂肪酸和酮体(β-羟丁酸)，来影响过渡期母牛。它同时还能够提高胰岛素的敏感性和机体葡萄糖水平，并提高动物干物质采食量和泌乳早期的产奶量。已经有报道在部分地区限制性的应用。推荐的添加水平为0.3-0.5ppm或300-500ppb。

有机矿物质经济效应分析

相对无机矿物质添加，有机矿物质添加的成本可能要提高5-15倍。由于通过有机矿物质添加能够显著提高动物健康和免疫性能，所以很难去评定有机矿物质添加的纯经济效益。

但是，有机锌添加的效益/成本比能够达到14:1，也就是说在有机锌方面1份成本的投入能够获得14份的收益，这些收益来自产奶量和更低的体细胞数。这还不包括肢体健康方面的收益。一些有机矿物质并不能清楚地计算出投入和收益的比例。

饲喂率进行微调

营养学家和兽医可能会根据成本、牛群的具体反映以及饲料配方的拮抗结果，在很大范围内对饲料有机矿物质水平进行调整。伊利诺州的一项研究建议，可以将锌、铜和锰的添加用有机矿物质来替代。

例如，如果想添加900-1000毫克的锌，可以用250-350毫克的有机锌和650-750毫克的无机锌来实现，最理想的无机锌添加为硫酸锌。在进行无机微量矿物质添加时，硫酸形式的微量元素被认为是“金标准”。

至于有机硒，一个基本的原则是给干奶牛全部添加有机硒，在泌乳牛日粮中可以添加一半的有机硒和一半的无机硒。铬的添加量为每头牛每天4-8毫克。有机钴也可以应用，但是所添加的钴必须能够为瘤胃微生物所利用来生成维生素B₁₂，可以同碳水化合物一起添加。



微量元素添加比例和相互关系		
矿物质 1	矿物质 2	矿物质 1:矿物质 2
锌	铜	4:1
锌	锰	1:1
铜	钼	6:1
铁	铜	40:1

上表列出了各种微量矿物质的添加比率，可以避免添加过量和产生矿物质间的拮抗。在进行有机微量矿物质添加时，保持相应的添加比例。有机微量矿物质也可以用注射来进行添加，但是必须要从兽医那里购买到，并限制最高量以避免吸收障碍和相互拮抗。为奶牛注射有机微量矿物质的时间，一般是在干奶前，产犊前和配种前。

有机矿物质被机体利用的比率要比无机矿物质高。额外的研究将考虑通过更低的有机矿物质的添加来达到奶牛体对矿物质的需求，从而降低动物排泄物中矿物质的含量，防止过多的矿物质进入到土壤和植物中。

例如，由于给家畜饲喂高水平的矿物质和蹄浴的应用，导致土壤和植物中的铜含量升高。这一点在人们更加关注肥料中矿物质含量的时候显得更加关键，通过降低饲料中矿物质添加能够提高地下水质量，降低土壤中矿物质浓度。

(来源： 荷兰奶农俱乐部, 发布日期: 2013. 4. 28)

矿物质理想模式研究——从理论到实践

摘要:矿物质在动物的生长发育、机能维持、产品质量、免疫功能等方面发挥重要的作用。因为矿物质之间复杂的互作和拮抗关系，单一提高某种矿物质在动物饲料中的配比，会导致饲料利用率下降、成本上升、环境污染等问题。在此研究背景下，本文提出了矿物质理想模式这一全新概念，即在动物的不同生长发育阶段，不同种类矿物质之间最佳的比例关系，以确保动物能够以经济适宜的添加量获得最佳的生产效益。本文以仔猪为例，进行了矿物质理想模式的研究与实践，并分析了动物矿物质理想模式的理论基础和研究意义，指出了确定矿物质理想模式存在的困难和需要注意的问题。

.....

3、小结：确定矿物质理想模式需要解决3大难题：第一，动物不同矿物质的需要量。确定矿物质的需要量的关键是选择合适的敏感指标。针对矿物质的功能特性，矿物质理想模式指标的选择需要对宏观指标(比如生长性能、繁殖性能、泌乳性能、经济性状等)和微观指标(比如器官生理生化指标、免疫机能、酶活性、基因表达)进行综合考虑，需要结合动物种类、生长阶段、产品用途、环境因素等实际情况，对特定指标进行优化筛选。比如微量矿物质的缺乏能引起动物生长性能的显著降低，对产肉品种，生长性能指标往往放在优先考虑的位置；目前饲料行业面临的微量元素超标排放问题不容忽视，比如高铜独特的促生长作用和“猪粪黑说明消化好”的误导宣传，微量元素的代谢排放应考虑进来；酶活性指标能较直观反映特定元素的生理代谢状态，比如鸡含锰超氧化物歧化酶常和生长性能指



标结合应用。矿物质理想模式研究提供的是最优化的动物健康水平，优化的生长、繁殖、免疫指标不可或缺。简单的矿物质理想模式构建过程可借鉴单一元素的数学回归分析，或者采用近红外光谱技术(NIRS)预测分析，而对于多因素多指标的矿物质理想模式可尝试采用遗传算法、人工神经网络系统等现代计算机技术构建。在参照元素的选择上，锌、铜、锰因为是动物体内主要细胞酶和转录因子的组成元素，参与了机体大部分生化代谢过程，可给予优先考虑。第二，饲料原料的生物学效价(生物利用率)。饲料原料，包括矿物质饲料中矿物质生物学效价的评定，关键是要准确测定内源排泄量。目前生物学效价的评定方法已逐渐成熟。矿物质生物学效价的测定通常采用下列方法：通过饲养试验测定消化吸收率、运用同位素示踪技术、瘘管技术(可以考察元素在消化道某一部位的消失情况)以及其他特殊方法，如铁采用的红细胞容积法。第三，矿物质之间或者其他营养素与矿物质之间的相互作用和影响。矿物质之间存在复杂的协同与拮抗作用，比如在单胃动物中，钙与铁可促进锌的吸收与利用，而铁可促进维生素E的吸收，协同作用在矿物质缺乏的动物体内表现的更为明显；而在反刍动物

中，铜的吸收受到钼与硫的特异性抑制，而饲料中高水平的钙抑制锌的吸收。

在矿物元素理想模式的研究中，关键是搞清楚微量矿物元素之间相互关系以及其他营养素对微量矿物元素利用的影响。而动物种类、饲料中阴阳离子平衡、饲料原料来

源、动物生长发育阶段等因素都会影响矿物元素理想模式的效果，相信随着研究资料的不断积累和研究技术的不断创新，矿物元素理想模式一定会有清晰的轮廓和美好的应用前景展示在人们面前。

(方热军 杨永生, 湖南农业大学动物科学院, 动物营养学报, 2013.5)

【试验报告】

红桃A对生长猪生产性能和皮毛外观的影响试验报告

摘要：本试验旨在验证红桃A对早期生长猪生产性能和皮毛外观的改善效果。试验选择平均体重26.70kg左右的早期生长猪198头，平均分为2个处理，每个处理2个重复，每个重复2个栏舍，每个栏舍23-26头猪。试验组在玉米-豆粕型基础日粮中添加红桃A 500g/吨，对照组饲喂基础日粮。试验为期29天。结果显示：添加红桃A的试验组生长猪平均日增重、平均日采食量和饲料转化率分别比对照组提高10.53% ($p < 0.05$)、3.73%、6.19%。同时添加红桃A试验组的皮毛外观评分与对照组相比，试验第1-29天全期皮毛评分提高4.55%，试验第21-29天阶段，试验组皮毛评分比对照组提高10.38% ($p < 0.05$)。

结果表明：在早期生长猪基础日粮中添加红桃A 500g/吨一段时间后可以明显改善生长猪的皮毛外观、提高日增重、日采食量，和改善饲料转化率，可有效提高饲料报酬和猪场养殖经济效益。

1 材料与试验方法

1.1 试验地点与时间

本试验选择在湖南省怀化市辰溪县寺前镇长兴猪场(存栏能繁母猪约200头)进行，试验时间为2014年8月23日-9月20日，共29天。

1.2 试验材料

红桃A由长沙兴嘉生物工程股份有限公司



提供。国内某饲料企业8%仔猪复合预混合饲料，玉米为本地玉米，麦麸(粗蛋白 $\geq 15\%$ ，粗纤维 $< 9\%$ ，粗灰分 $< 6\%$)和豆粕(粗蛋白 $\geq 43\%$ ，粗纤维 $\leq 7\%$ ，粗灰分 $\leq 7\%$)为中粮公司生产。

1.3 试验动物及试验设计

选择198头体重26.70 kg左右的“杜长大”三元杂交生长猪，按饲养试验要求分为2处理组，每组设2个重复，每个重复4个栏舍，每个栏舍约24头(对照组分别为25、24、25和26头/栏，试验组分别为23、26、25和24头/栏)。对照组饲喂基础日粮，试验组在基础日粮的基础上再添加红桃A 500g/吨。

基础日粮由本场采购预混料，进行自配全价料(粉料)。基础日粮配方组成参考某公司8%仔猪复合预混合饲料推荐配方进行配制，其配方成分见表1。

表1 基础日粮配方及营养成分

原料	配比 (%)	营养指标	计算值
玉米	68.00	消化能 DE (kcal/kg)	3330.40
豆粕	20.00	粗蛋白 CP (%)	16.27
麦麸	4.00	赖氨酸 Lys (%)	0.95
预混料	8.0	总钙 Ca (%)	0.96
合计	100.00	总磷 P (%)	0.45

备注：1. 使用立式混合机混合，玉米和豆粕经粉碎后，与其它原料添加到混合机后，混合6-8分钟时间；2. 红桃A的添加，是先进行预混合后再加入混合机混合；3. 为保证饲料的新鲜，每次配料使用1-2天；4. 每次配料均加入了500g/T基础日粮的脱霉剂；5. 试验过程中基础日粮定期添加使用了多种中草药成分药物饲料添加剂；6. 8%预混料购自国内某饲料企业，预混料中除维生素、微量元素、钙、磷、钠盐外，还含有植酸酶、油粉、发酵蛋白，以稻壳粉和沸石粉作为载体和稀释剂。

表2 试验设计

猪数	处理	
	对照组	试验组
2*2*2* (23-26)	基础日粮	基础日粮+红桃A 500g/T

备注：红桃A由兴嘉生物生产，产品存放于干燥通风的环境中备用；

1.4 饲养管理

采用群饲，试验全程自由采食，自由饮水，每天早中晚加料，勤巡查料桶，出现堵塞不漏料，需要及时疏通处理。每天早晚人工干清粪，根据天气和猪场情况，合理采用井水冲洗栏舍(气温低不冲栏或者少冲栏)，保持栏舍环境适宜。疾病预防和控制按照本场常规程序进行。正试期29天。

试验期间每日记录投料量，圈舍温湿度。试验开始和结束时，每栏称重。准确计算平均日采食量、平均日增重和料重比。

1.5 皮毛外观评分

试验开始和每隔1周，由3人按评分标准共同对毛色进行评分，并对各个组进行拍照和存档。



表3 皮毛外观评分标准

	评分
很好	4.0
较好	3.5
普通	3.0
差	2.0
很差	1.0

2 试验结果与分析

表4 红桃A对生长猪生长性能和皮毛外观的影响

	对照组	试验组
初均重 (kg)	26.68	26.73
末均重 (kg)	44.92	46.89
平均日增重 (g/d)	628.97 ^a	695.17 ^b
平均日采食量 (kg/d)	1.421	1.474
料重比	2.26	2.12
1-29天全期皮毛评分	3.41	3.57
21-29天皮毛评分	3.37 ^a	3.72 ^b

备注：1. 1-29天全期皮毛评分，分别为10个不同日期的皮毛评分平均数；2. 21-29天皮毛评分，分别为9个不同日期的皮毛评分平均数；3. 试验期间气温：17.5-34℃，总体气温呈现前高后低；湿度全天总体保持在60-75%之间；4. 同一行小写字母肩标不同表示差异显著 ($p < 0.05$)。



由表4可以看出，试验各组的生长猪初均重无明显差异。与对照组相比，添加红桃A的试验组生长猪平均日增重、平均日采食量和饲料转化率都有改善的趋势，分别比对照组增加10.53% ($p < 0.05$)、3.73%和6.19%。同时添加红桃A试验组的皮毛外观评分与对照组比较有一定的改善，试验第1-29天全期皮毛评分提高了4.55%；试验第21-29天阶段，试验组皮毛评分比对照组提高10.38% ($p < 0.05$)。

受仔猪早期断奶、保育阶段饲养管理和饲料中普遍使用高铜高锌，及各阶段生长环境应激影响，生长猪前期普遍存在整体亚健康

康、肠道亚健康和皮肤欠佳、毛散毛卷等问题，而兴嘉生物“红桃A”产品选用高品质氨基酸螯合铁、氨基酸螯合锌和植物提取物等为原料，通过科学配方，综合作用实现铁和锌的360°吸收位点全覆盖，能改善和保护肠道健康，提高机体免疫力。同时，通过铁和锌的吸收、转运和血红蛋白的生成、增加血液中血红蛋白含量，实现猪皮肤健康红润、毛顺有光泽。这与兴嘉生物在自有猪场试验发现，在断奶仔猪日粮中添加红桃A后对生产性能和皮毛外观都有一定改善，日增重提高7%-11.2%，料肉比降低4.7%，皮毛评分增加；以及在育肥猪（60-80kg）添加红桃A后，猪末重、平均日增重、平均日采食量、饲料转化率和皮毛评分分别增加1.60%、4.71%、1.17%、3.44%和提高10.70%的结果一致。本试验也发现添加红桃A的试验组生产性能有明显的提高，并且随着时间延长，试验组后期

生长猪皮毛外观相对未添加红桃A的对照组，有更明显的提升。

3 试验照片



对照组

试验组

4 结论

从试验结果和试验照片都可以明显看出早期生长猪基础日粮中添加500g/T红桃A一段时间后，可以明显改善生长猪的皮毛外观，实现早期生长猪的皮肤健康红润和毛顺，同时添加500g/T红桃A还可以明显提高早期猪的日增重、日采食量，以及改善饲料转化效率。

(王赏初 兴嘉天华动物应用研究中心)

蛋多利饲喂试验结果

- 一、基本情况：蓬莱民和食品有限公司种鸡场父母代肉种鸡100万套，每天生产雏鸡40万羽。
- 二、试验动物与分组：试验组和对照组各1万只产蛋鸡，试验组添加蛋多利200克/吨。
- 三、试验结果：

日龄	组别	产蛋率	碎蛋率	畸形率	软蛋率	合格率
37周 试验前	试验组	79.6	2.4	2.7	0.3	94.6
	对照组	79.4	2.6	2.9	0.3	94.2
两组差异		+0.2				+0.4
38周 第1周	试验组	79.6				95
	对照组	79.3				94.8
39周 第2周	试验组	77.4				95.4
	对照组	77.8				95
40周 第3周	试验组	76.9				95.2
	对照组	76.8				94.4
41周 第4周	试验组	77.2	2.2	2	0.2	95.6
	对照组	76.5	2.6	2.5	0.2	94.7
两组差异		+0.7				+0.9

(长沙兴嘉生物工程股份有限公司技术中心供稿)

复合有机微量元素对种蛋鸡生产性能的影响

摘要：本试验通过在蛋鸡日粮中添加不同配比形式的复合多矿，研究其对蛋鸡生产性能的影响。试验选用处于产蛋下降期的蛋种鸡2000羽，随机分为2个组，每个组2个重复，每个重复单元500只产蛋鸡。试验组使用兴嘉生物蛋种鸡有机多矿，对照组为自配无机多矿，预饲期11天，正式期40天。研究表明，对照组和试验组在蛋鸡采食量和蛋重方面，无显著差异（ $P>0.05$ ）。产蛋率方面，试验组下降0.39%，对照组下降5.04%。因此，在蛋种鸡料中添加兴嘉生物蛋种鸡有机多矿可以减缓蛋鸡产蛋率的下降，提高蛋种鸡利用时间，从而提高生产经济价值。



一、目的

氨基酸微量元素螯合物吸收利用率高，无拮抗，对维生素无破坏作用；稳定性好；提高产蛋率和饲料利用率等特点；畜禽可以从饲料中同时摄入了所必需的两种营养物质——有机微量元素和氨基酸，具有双重营养作用；且毒副作用小。本试验探讨复合有机微量元素对种蛋鸡各生产指标的影响，试验主要考察指标包括产蛋率、采食量和蛋重等相关指标。

二、试验地点

试验单位：河南某饲料企业；
试验地点：焦作某种蛋鸡养殖场。

三、材料和方法

1、试验材料

试验组：种蛋鸡有机复合包，添加量0.12%，长沙兴嘉生物工程股份有限公司生产；
对照组：种蛋鸡用自配复合无机多矿，由多种无机微量元素配合而成，河南某饲料企业生产。

2、试验动物与试验设计

选择同一批次同一品种蛋鸡约2000羽，

根据栏舍情况，分为4个试验单元，将4个试验单元随机分为2个处理（组），每个处理2个重复，每个重复鸡数约500只。试验组饲喂种蛋鸡有机复合包，对照组饲喂自配无机多矿。

试验前根据日常产蛋情况，在分组时，尽量使各组生产性能相差不大，并在统计学上无显著差异。试验预试期11天，试验期40天。预试期间统计各组产蛋率，并喂相应的饲料，饲喂管理照常规进行。

表1 试验设计方案

组别	重复	试验鸡数	自配无机多矿 (g/T)	种蛋鸡复合有机矿 (g/T)
对照组	2	2*500	自定	/
有机多矿组	2	2*500	/	1200
合计	4	2000		

3、试验日粮和饲养管理

表2 试验日粮

对照组	配比	实验组	配比
玉米	35	玉米	35
小麦	35	小麦	35
豆粕	19	豆粕	19
石粉	9	石粉	9
预混料	2	预混料	2
合计	100	合计	100

四 数据处理

数据结果采用“平均数±标准误”表示，使用SPSS17.0进行数据统计方面的工作。

五 试验结果

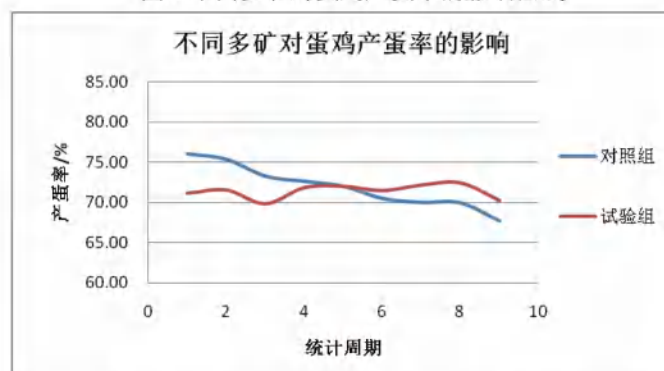
由表3可以看出，两个组之间在采食量和蛋重方面，均没有显著差异 (P>0.05)。产蛋率方面，预饲期试验组比对照组低了4.36个百分点；而试验结束后，试验组比对照组高出了0.29个百分点。相对于预饲期，对照组产蛋率下降了5.04%，而试验组只下降了0.39%；其中，后十天的下降比率分别为7.21%和2.38%，对照组下降更快。

表3 不同多矿对蛋鸡产蛋性能的影响

	采食量·克/天	产蛋率·%	蛋重·克/个
预饲期			
对照组	132.60±0.43	75.69±3.42	52.86±0.69
试验组	131.20±0.72	71.33±4.28	53.12±0.61
正式期			
对照组	132.65±0.86	70.65±2.96	54.92±1.12
试验组	130.83±0.54	70.94±2.85	54.64±0.73
正式期相对于预饲期			
对照组	+0.05	-5.04	+2.06
试验组	-0.37	-0.39	+1.52

从试验预饲期开始，以5天为一个统计周期，得到两个组的产蛋曲线，如下。

图1 不同多矿对蛋鸡产蛋率的影响曲线



由以上结果可以得出，兴嘉蛋种鸡有机多矿和自配多矿在蛋鸡采食量和蛋重方面，无显著差异 (P>0.05)。但是，添加蛋种鸡有机多矿可以减缓蛋鸡产蛋率的下降，延长产蛋高峰期，提高蛋种鸡利用时间，从而提

高生产经济价值。

六、讨论

有机微量元素能够更快的提高肝脏碳酸酐酶 (CA)、铜蓝蛋白活性 (CP)，缓解微量元素缺乏造成的酶活性的降低。铜蓝蛋白与血浆铜结合降低游离铜离子的氧化作用，从而达到抗氧化的功能 (Healy等, 2007)。肝脏碳酸酐酶活性的提高表明，有机微量元素能够更快的提高机体的抗氧化机能，其活性的增加则表明有机微量元素较其硫酸盐形式能够更好的催化二氧化碳向碳酸根转化，从而维持组织、细胞的酸碱平衡 (Bakst等, 2003)。当金属离子与氨基酸配位体结合形成螯合物或络合物时，避免了金属离子在胃肠道内同钙与植酸等抗营养因子形成难溶的钙-金属离子-植酸盐复合物，并且有效地降低了金属离子之间的拮抗，微量元素在肠道内的吸收利用率增加，提高生物学利用率。因此，有机微量元素更有利于蛋鸡产蛋性能的发挥 (孙秋娟等, 2011)。

七、结论

相对于无机多矿，在蛋种鸡日粮中添加兴嘉蛋种鸡复合有机多矿，有助于延缓蛋鸡的产蛋下降，延长产蛋周期，提高种蛋鸡利用时间，从而提高生产经济价值。



(肖俊武, 长沙兴嘉生物工程股份有限公司产品经理)

肉鸡不同配比微量元素对生产性能试验报告

1、试验目的

本试验通过不同配比有机和无机微量元素对肉鸡生长性能的影响，对此类产品的效果作出科学评价，为饲料企业和肉鸡生产企业提供依据。

2、材料和方法

2.1、试验设计

以NRC肉鸡饲养标准为依据，设计不同梯度浓度有机和无机多矿试验处理组。共计8个处理 (见下表)，每个处理8个重复，每个重复8只。

表1 肉鸡试验设计表

组别	组名	重复栏数	试验鸡数	无机矿	有机矿
0	对照组	8	8×8	0	0
1	1 NRC 无机	8	8×8	1	
2	2 NRC 无机	8	8×8	2	
3	3 NRC 无机	8	8×8	3	
4	0.5 NRC 无机+0.5 NRC 有机	8	8×8	0.5	0.5
5	1 NRC 无机+0.5 NRC 有机	8	8×8	1	0.5
6	1 NRC 无机+1 NRC 有机	8	8×8	1	1
7	1 NRC 无机碱式盐+0.5 NRC 有机	8	8×8	1.5	0.5
8	1 NRC 有机	8	8×8	0	1
合计		72	576		

2.2 试验材料

硫酸盐由市场购进，有机微量元素由长沙兴嘉生物工程股份有限公司提供。

2.3 实验动物及饲养管理

试验动物为1日龄快大型AA肉鸡，由宁乡某公司孵化鸡场提供，试验在兴嘉天华动物应用研究中心进行，将1日龄肉鸡576只随机分配至各处理饲粮组中。试验共42天，分前期 (1-21天) 和后期 (22-42天)。试验采用三层笼养，具体饲养管理条件为：

温度，1日龄保持35-37℃，以后大约3d降1℃，最终保持在25-28℃。

饮水，水质清洁卫生，鸡自由饮水。

采食，自由采食。

消毒，定期在上午温度高的时候喷雾消毒。

免疫，在7日龄接种新城疫传支二联苗，14日龄法氏囊弱毒苗，21日龄重复接种新城疫传支二联苗。

饲养过程中每天记录温度、湿度和死淘及腿病发生情况。

2.4 试验日粮

基础日粮为玉米-豆粕型，营养水平参考美国NRC (1994) 肉鸡营养需要基础饲料配方。

2.5 测定指标和方法

2.5.1 生长性能

试验开始称重分组，试验在21日龄和42日龄空腹8小时之后，以栏为单位称体重，计算试验前期 (1-21d)、后期 (22-42d) 及全期 (1-42d) 试验鸡的平均日增重 (ADG)、平均日采食量 (ADFI) 和料重比 (FRC)，并且计算肉鸡生长全期腿病发生率。

根据采食量和增重计算料重比 (F/G) 或饲料转换效率 (FCR)。

2.5.2 屠宰和血液取样及组织和血清生化指标

在21日龄从试验组0组、1组、2组、3组、4组、7组、8组中各重复取一只屠宰，取血清、胫骨、肝脏。

测定常规血液生化指标，铁、锌、锰含量，血清中碱性磷酸酶 (ALP) 活性、CuZn-SOD酶活性。

测定胫骨铁、锌、锰含量、测定胫骨硬度。

测定肝脏铁、锌、锰含量、CuZnSOD活性、胰脏金属硫蛋白MT的含量；

2.5.3 数据分析

试验结果数据均以平均值±标准差表示，

用SPSS统计软件单因素ANOVA进行方差分析,采用Duncan法多重比较。以 $P < 0.01$ (差异极显著), $P < 0.05$ (差异显著)作为差异显著性判断标准。



3 结果

不同配比微量元素对肉鸡生产性能的影响见表2。由表2结果可知,日粮中添加不同配比微量元素对肉仔鸡前期(1-21日龄)平均日增重(1-21dADG),平均日采食量(1-21dADFI)及21日龄体重(21dBW)均无显著影响($P > 0.05$);但是,日粮中有机和无机微量元素的配合使用比对照组、无机盐组以及有机微量元素组,在1-21dADG及21BW方面,有不同程度的提高,其中,第6组(1NRC无机+1NRC有机组)以及第7组(1NRC碱式盐+0.5NRC有机组)在促生长方面要均好于其它试验组。第6组和第7组相对于第2组(2NRC无机)及第8组(1NRC有机),在1-21dADG方面,分别提高了2.06%、2.10%和1.55%、1.59%;在21dBW方面,分别提高了2.01%、2.10%和1.39%、1.48%。

不同配比微量元素对肉仔鸡1-21日龄料重比(1-21dFRC)影响显著($P < 0.05$)。其中第3组(3NRC无机组)、第7组及第8组极显著低于对照组($P < 0.01$),分别比对照组降低4.92%、4.92%和4.37%。从1-21d整体的促生长效果来看,第3组(3NRC无机组)、

第6组(1NRC无机+1NRC有机组)、第7组(1NRC碱式盐+0.5NRC有机组)和第8组(1NRC有机组)表现出了较好的优势。

不同配比微量元素对肉仔鸡生长后期(22-42日龄)22-42dADG、22-42dADFI以及42BW均有显著性影响($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$),对22-42dFRC无显著影响($P > 0.05$)。其中,第5组(1NRC无机+0.5NRC有机组)和第6组(1NRC无机+1NRC有机组)与其它组相比,没有表现出像前期那样较好的促生长效果。第2组(2NRC无机)和第3组(3NRC无机)促生长效果较好,在22-42dADG方面,分别比第8组(1NRC有机)提高了1.69%和2.10%;在42BW方面,分别提高了2.06%和1.73%。在22-42dFRC方面,除第4组(0.5NRC无机+0.5NRC有机组)外,其它组均好于对照组和第8组(1NRC有机组)。从对肉鸡后期整体的促生长效果来看,以第2组(2NRC无机)和第3组(3NRC无机)效果较好。

不同配比微量元素对肉鸡全期(1-42d)的平均日增重(1-42dADG)及平均日采食量(1-42dADFI)影响显著($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),对1-42dFRC影响不显著($P > 0.05$)。在1-42dADG方面,第2、3、4、7、8组表现出了较好的促生长优势,第5组和第6组最差。在1-42dFRC方面,第7组FRC最低,分别比对照组、第3组和第8组降低了5.31%、0.51%和2.49%。

在全期腿病发生率方面,第1、5、7组较好,而第8组效果最差。



4 讨论

本次试验研究了在玉米-豆粕型日粮中添加不同配比微量元素对肉仔鸡生长性能的影响,结果表明,在基础日粮中添加高剂量的纯无机盐,不同配比无机-有机盐以及纯有机微量元素均具有提高肉鸡生产性能的作用。在肉鸡生长前期(1-21d),不同配比微量元素中1NRC无机+1NRC有机组,1NRC碱式盐+0.5NRC有机组以及1NRC有机组相对于无机盐组和对照组均表现出了较好的促生长优势,提高了生产性能;并且,有机-无机盐配合使用比单独添加有机微量元素效果要好。在肉鸡生长后期(22-42d),2NRC无机组、3NRC无机组、1NRC碱式盐+0.5NRC有机组以及1NRC有机组对生产性能的提高,具有较好的效果;但综合效果以2NRC和3NRC无机盐组效果最好。其中,在肉鸡生长前期效果较好的第5组和第6组在后期相对于其它组较差,可能与这两个组在后期每个重复的肉鸡密度大有关(第5、6组每重复7-8只,而其它组每重复5-7只),密度大影响了肉鸡的生长,最终影响了22-42d的统计结果。从全期的试验结果来看,2NRC无机组、3NRC无机组、1NRC碱式盐+0.5NRC有机组以及1NRC有机组效果较好。本次试验1NRC有机微量元素组比2NRC无机盐组和3NRC无机盐组整体效果要差,但是好于1NRC无机盐组,这可能与有机组微量元素添加量少有关。

本次试验还统计了肉鸡生长全期的腿病发生率,结果表明,2NRC无机组、1NRC无机+0.5NRC有机组和1NRC碱式盐+0.5NRC有机组的肉鸡腿病发生率要小于其它组,而1NRC无机+1NRC有机组和1NRC有机组腿病发生率较高。肉鸡腿病一般发生在生长后期,而此时也是肉鸡生长速度较快的阶段。所以,从表2可以看出,腿病发生率较高的试验组,也是后期生长速度较快的试验组。如兼顾肉鸡生长速度、出栏体重、料重比以及腿病发生

率,则以1NRC碱式盐+0.5NRC有机组为最佳组合。



5 小结

5.1 有机+无机微量元素配合使用在肉鸡生长性能方面体现出了一定的优势。肉鸡生长前期(1-21d)以1NRC无机+1NRC有机组,1NRC碱式盐+0.5NRC有机组以及1NRC有机组效果较好。肉鸡生长后期(22-42d),综合效果以2NRC和3NRC无机盐组效果最好。从全期生长来看2NRC无机组、3NRC无机组、1NRC碱式盐+0.5NRC有机组、1NRC有机组均具有较好的效果。

5.2 如兼顾肉鸡生长速度、出栏体重、料重比以及腿病发生率,以1NRC碱式盐+0.5NRC有机微量元素为最佳组合。



试验报告

研究综述

试验组 ¹	1-21日龄			21-42日龄			42-142日龄					
	ADG/g	ADF/g	FRC	ADG/g	ADF/g	FRC	ADG/g	ADF/g	FRC			
0	25.36±0.64	46.66±1.14	1.83±0.01 ^{Aa}	583.73±13.44	63.81±1.44 ^A	139.82±6.17 ^{Ac}	2.11±0.05	1923.66±30.86	44.58±0.74 ^B	88.43±1.26	2.07±0.04	6.25%
1	25.13±0.33	46.02±0.96	1.81±0.02 ^a	578.84±6.65	60.71±1.33 ^a	130.93±2.97 ^{Bc}	2.06±0.27	1853.49±32.89	42.92±0.78 ^a	87.47±1.94	2.01±0.05	3.13%
2	25.74±0.40	45.61±0.65	1.76±0.01 ^b	591.25±8.41	66.10±1.69 ^{Ab}	138.82±2.68 ^{Ac}	2.08±0.05	1979.32±28.27C	45.92±0.68 ^{Bb}	91.84±1.25 ^{Ba}	1.98±0.03	9.38%
3	25.15±0.81	44.22±1.17	1.74±0.02 ^{Bb}	579.20±16.94	66.37±0.90 ^{Ab}	135.24±2.77 ^{ABc}	2.06±0.04	1972.98±30.94C	45.76±0.74 ^{Bb}	90.90±2.16 ^{Ba}	1.97±0.02	7.81%
4	25.75±0.44	46.30±0.80	1.79±0.01	591.70±8.90	64.17±1.30 ^A	137.28±4.00 ^{ABc}	2.12±0.02	1939.28±24.12	44.96±0.57 ^B	92.71±2.05 ^{Ba}	2.03±0.02	9.38%
5	25.32±0.45	45.73±0.80	1.79±0.01	582.32±9.73	58.15±1.32 ^B	122.87±3.25 ^{Bcab}	2.10±0.03	1822.45±32.42A	41.74±0.79 ^A	84.68±1.54 ^B	2.00±0.02	3.13%
6	26.27±0.45	46.25±0.62	1.76±0.02 ^b	603.12±9.62	56.95±1.04 ^B	117.70±0.78 ^{Ca}	2.06±0.03	1834.12±44.27A	41.48±0.50 ^A	81.83±0.21 ^A	1.98±0.02	10.94%
7	26.14±0.30	46.09±0.47	1.74±0.02 ^{Bb}	599.46±6.20	64.83±1.44 ^A	131.20±1.62 ^{Bc}	2.08±0.04	1961.39±28.05BC	45.49±0.67 ^{Bb}	88.33±2.51	1.96±0.02	4.69%
8	25.73±0.67	44.94±0.99	1.75±0.03 ^{Bb}	590.71±14.00	65.00±1.41 ^{Ab}	136.58±3.88 ^{ABc}	2.11±0.04	1939.46±34.99	44.98±0.82 ^B	90.31±2.32 ^B	2.01±0.02	12.50%
SEM	0.17	0.29	0.01	3.55	0.58	1.44	0.01	12.29	0.30	0.71	0.01	
P值	0.741	0.659	0.12	0.743	<0.001	<0.001	0.932	0.002	<0.001	0.003	0.213	

表2 不同配比微量元素对肉鸡生产性能的影响

注：1、试验组编排为：1:NRC组，2:2NRC无机组，3:3NRC无机组，4:0.5 NRC无机+0.5 NRC有机组，5:1 NRC无机+0.5 NRC有机组，6:1 NRC无机+1 NRC有机组，7: 1 NRC碱式盐+0.5 NRC有机组，8:1 NRC有机组。

2、腿病发生率：以肉鸡腿部表现出异常的征状为指标，用每组肉鸡腿病总数除以每组肉鸡总数

A, B, C, a, b, c同列数据肩标大写字母不同者差异极显著 (P<0.01)，小写字母不同者差异显著 (P<0.05)，没有大写或者小写字母者差异不显著 (P>0.01或P>0.05)

6、粪便中微量元素含量的结果分析

表3 饲料中微量元素及磷的含量

	铜	铁	锌	锰	磷
对照组	27.18	323.83	86.47	115.04	0.67%
1 NRC 无机	34.24	350.67	131.85	173.76	0.66%
2 NRC 无机	53.44	410.85	192.11	265.22	0.75%
3 NRC 无机	53.59	390.97	210.61	293.27	0.61%
0.5 NRC 无机+0.5 NRC 有机	44.71	304.98	133.73	170.25	0.66%
1 NRC 无机+0.5 NRC 有机	51.38	346.26	156.10	202.17	0.63%
1 NRC 无机+1 NRC 有机	52.39	395.90	181.38	241.71	0.72%
1 NRC 碱式盐+0.5 NRC 有机	68.66	343.72	140.30	182.64	0.60%
1 NRC 有机	52.53	359.15	128.04	177.38	0.65%

表4 1NRC的试验组粪便中微量元素及磷的含量

试验组	铜/ppm	铁/ppm	锌/ppm	锰/ppm	磷/%
1 NRC 无机	71.41	1442.61	637.45	526.22	2.15
0.5 NRC 无机+0.5 NRC 有机	79.87	1319.50	557.26	492.94	1.98
P 值	0.465	0.423	0.469	0.327	0.411

由表4可知，在微量元素排放上，有机：无机为1:1的试验组微量元素排放量要低于纯无机组 (P>0.05)。

表5 1.5倍NRC添加量粪便中微量元素及磷的含量

试验组	铜/ppm	铁/ppm	锌/ppm	锰/ppm	磷/%
1 NRC 无机+0.5 NRC 有机	103.97 ^A	1576.63	709.70 ^a	644.19	2.02
1 NRC 碱式盐+0.5 NRC 有机	75.98 ^B	1464.71	631.30 ^b	603.12	2.07
P 值	0.000	0.216	0.037	0.282	0.677

由表5可以看出，在铜排放方面，1NRC碱式盐+0.5NRC有机极显著小于1NRC无机+0.5NRC有机组 (P<0.01)，降低幅度达26.93%；锌方面，同样降低了11.05%，差异显著 (P<0.05)。但两个组之间在其它元素排放方面，无显著差异 (P>0.05)。

小结：同等添加量的情况下，有机微量元素+无机盐组合和碱式盐+有机微量元素组合相对无机盐组，可以有效减少微量元素的排放。

本研究结果表明，综合生产性能和微量元素排放两个方面的数据，在肉鸡中添加1NRC碱式盐+0.5NRC有机矿，这一模式的效果最好！

(肖俊武，长沙兴嘉生物工程股份有限公司产品经理)

【检测分析】

兴嘉生物有机多矿和市场有机多矿对维生素K3的影响

一、目的

1、对比兴嘉生物有机多矿和市场有机多矿对维生素K3的影响。

二、方案

1、定量实验：将多矿与VK3按接近10:1的比例混合均匀，每隔一段时间检测含量。

三、数据与讨论

表1 兴嘉有机多矿与市场有机多矿对VK3的影响对比

组合	第0天	第3天	第5天	第10天	第14天	第20天	第30天	第40天
兴嘉有机多矿+VK3	8.83	8.78	8.60	8.46	8.28	8.19	7.86	7.49
市场有机多矿+VK3	8.76	8.70	8.67	8.02	7.79	7.36	6.45	5.58

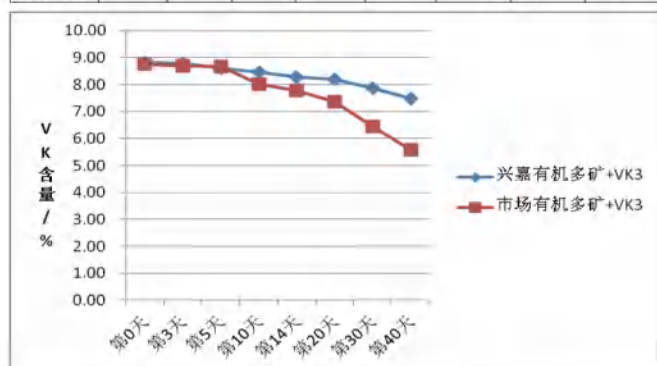


图1 兴嘉有机多矿与市场有机多矿对VK3的影响趋势

表2 不同组合中VK3的相对衰减值%

组合	第3天	第5天	第10天	第14天	第20天	第30天	第40天
兴嘉有机多矿+VK3	-0.57	-2.60	-0.57	-4.19	-6.23	-7.25	-15.18
市场有机多矿+VK3	-1.47	-1.81	-1.47	-9.17	-11.78	-26.95	-36.76

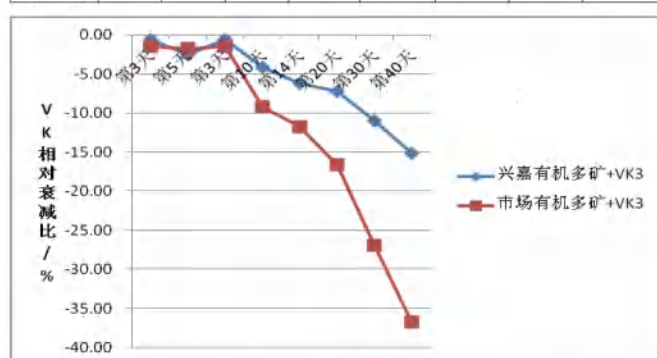


图2 不同组合中VK3的相对衰减值%

由表1-2和图1-3可以很清楚地看到，兴嘉生物有机多矿相对于市场有机多矿对VK3

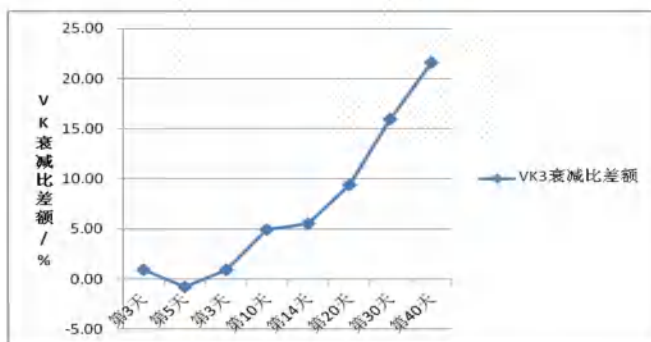


图3 不同组合中VK3的衰减值差

的破坏小。从表1中可以看出，在实验刚开始的时候，两种多矿对VK3的影响差异并不是很大，但是到第10天的时候，二者的差异就显现出来了，兴嘉生物有机多矿明显优于市场有机多矿，对VK3的影响较小，可见在短时间内不容易找出二者差异，需较长时间才能分别出优劣。随着实验时间的延长，差异越来越明显，并且差别越来越大，也就是说，市场有机多矿对VK3的破坏较快，随着时间推移，破坏越来越快，而兴嘉生物有机多矿则没有此情况，VK3变化得比较平缓。

饲料中微量元素对维生素会有一定的影响，但是不同微量元素对维生素的破坏程度不一样，有机螯合物和新型无机微量元素相对于传统硫酸盐对维生素的破坏要小很多。现在市场上多矿产品鱼龙混杂，良莠不齐，兴嘉生物采用真正新型、高效、环保的螯合物有机微量元素用于多矿，不仅配方科学合理，而且吸收利用率更高，对饲料中其它成分的破坏也更小，相对于市场上同类产品要过硬得多。

四、结论

兴嘉有机多矿相较于市场有机多矿，对VK3的破坏较小，兴嘉生物多矿有较明显优势。

(彭红星 兴嘉生物技术中心)

正丙醇分离蛋氨酸铬中无机铬的研究

摘要：文章介绍一种评估蛋氨酸铬品质的有效方法，即利用无机铬能溶于正丙醇而蛋氨酸铬不能溶于正丙醇的原理，采用正丙醇将蛋氨酸铬中游离铬分离出来，测得的游离铬占总铬含量的比例即能很好反映蛋氨酸铬的螯合程度。此方法对高含量蛋氨酸原粉和低含量的成品都有效，不过对于低含量多矿中的蛋氨酸铬，需控制好合适称样量。

1、前言

铬对于动物生长意义重大，它能影响动物的糖类、脂肪、蛋白质等的代谢，提高动物的繁殖性能力和免疫力等。在营养学研究中，铬分为无机铬和有机铬两大类。无机铬有氯化铬、硝酸铬等，蛋氨酸铬作为一种有机铬，其吸收率利用率、生物学效价高，因而作为一种常用添加剂广泛用于饲料生产中。

评价蛋氨酸铬品质的最重要指标就是蛋氨酸与铬螯合的程度，即螯合率，当产品中游离的无机金属铬离子较少时，则螯合程度高，反之，则低，所以检测其中无机铬的含量即能反映螯合率，也就反映了产品品质的优劣。

目前关于蛋氨酸铬螯合程度的评估方法鲜有报道，最近，兴嘉生物联合武汉饲料检测中心合作开发出一种检验蛋氨酸铬螯合程度的新方法，即用正丙醇浸提蛋氨酸铬中的游离铬，消解有机溶剂之后测得铬含量，从而有效评估蛋氨酸铬的品质。

2、实验部分

2.1 仪器与试剂

正丙醇 (AR, 天津永大)，蛋氨酸铬 (实验室自制)，三氯化铬 (AR, 天津大茂)，硝酸 (优级纯, 株洲星空)，振荡器 (HY-5 调速多用振荡器, 金坛大地)，离心机

(TG16-WS台式高速离心机, 湖南湘仪)，AAS (AA-6300C, SHIMADZU)。

2.2 实验方法

称取样品，准确至0.0001g，将样品放置于50ml离心管中，加入15ml溶剂，振荡器上振荡10min，离心分离，沉淀再加入有机溶剂15ml重复上述操作2次，合并上清液，用有机溶剂定容至50ml，备用。

酌情准确吸取一定体积上述溶液于锥形瓶中，在电炉上加热煮干，冷却后加入硝酸10ml，再继续加热，直到溶液蒸干，取下后冷却，加入10ml (1+3) 盐酸，加热使其充分溶解，转移至容量瓶，用水定容，可酌情稀释，用原子吸收测定含量，计算溶解度、浸提率、回收率等。

3、结果与讨论

3.1 溶剂筛选

铬在不同有机溶剂中溶解度是不一样的，为了分离蛋氨酸铬中的无机铬，需筛选出一种适宜的溶剂，使得无机铬在其中的溶解度很高，而蛋氨酸铬在其中的溶解度却极低甚至为零。本实验对比了甲醇、乙醇、丙醇、丁醇对于蛋氨酸铬和三氯化铬的溶解能力，结果列于表1。



从表1中数据来看，甲醇、乙醇、丙醇、丁醇比较，蛋氨酸铬和三氯化铬在丙醇中的溶解度，相较于其在甲醇和丁醇中的溶解度差别大，而在乙醇中，不管是蛋氨酸铬还是三氯化铬，从现象和AAS数据上都能较明显看出，乙醇和铬发生了反应，故不适合用于分离有机铬中的无机铬。尽管丙醇还是会溶解少量蛋氨酸铬，但是相对于能溶解的无机铬的量，已经算很低了，所以此处筛选出丙醇用于分离蛋氨酸铬中的无机铬。

4.2 回收率

为了考察蛋氨酸铬中的无机铬是否可以全部被正丙醇分离出来，尝试了往蛋氨酸铬中添加三氯化铬和硝酸铬，再用正丙醇浸提其中的无机铬，结果列于表2和表3。

表2 三氯化铬添加到蛋氨酸铬中的回收率

样品	称样 m/g	铬含量 /%	样品	称样 m/g	铬含量 /%	回收率 /%	变异系数 CV/%
蛋氨酸铬	0.3013	11.69	三氯化铬	0.1023	19.66	104.92	1.49
	0.3013			108.68			
	0.3019			105.55			
	0.3008			106.28			
	0.3004			107.95			
	0.3007			105.63			
	0.3028			103.72		1.39	
	0.3011			106.27			
	0.3025			107.55			
	0.3004			104.66			
	0.3125			105.41			
	0.3147			101.43			
	0.3066			105.51			
	0.3129			106.04			
0.3193	104.04	1.78					

表1 溶剂初步筛选结果

样品	称样 m/g	铬含量 %	溶剂	总铬质量 /ug	溶解度 /(ug/ml)	浸提率 /%	无机铬 /有机铬	备注
蛋氨酸铬	0.2040	11.69	甲醇	23847.60	36.21	7.59	29	铬与乙醇反应生成皂状物被过滤掉，滤渣带走部分铬，数据不准。
	0.2026		乙醇	23683.94	-	-	-	
	0.2077		丙醇	24280.13	4.44	0.91	142	
	0.2032		丁醇	23754.08	312.92	65.87	3	
三氯化铬	0.2100	19.66	甲醇	41286.00	875.04	105.97	29	铬与乙醇反应生成皂状物被过滤掉，滤渣带走部分铬，数据不准。
	0.2130		乙醇	41875.80	-	-	-	
	0.2036		丙醇	40027.76	828.05	103.43	142	
	0.2128		丁醇	41836.48	881.02	105.29	3	

从表2和表3可看出，往蛋氨酸铬里添加3个水平的无机铬，无论是三氯化铬还是硝酸铬，回收率都能达到100%，说明蛋氨酸铬中存在无机铬，能用正丙醇提取出其中的无机铬。而回收率普遍超过100%，原因主要是蛋氨酸铬在正丙醇中有微小的溶解。总体上来说，如果蛋氨酸铬存在无机铬，则正丙醇是可以将其分离出来的。

表3 硝酸铬添加到蛋氨酸铬中的回收率

样品	称样 m/g	铬含量 /%	样品	称样 m/g	铬含量 /%	回收率 /%	变异系数 CV/%
蛋氨酸铬	0.3038	11.69	硝酸铬	0.1015	12.87	104.3	1.52
	0.3038			108.53			
	0.3039			106.89			
	0.3041			107.11			
	0.304			105.52			
	0.3068			107.16			
	0.3033			102.68		1.66	
	0.3033			106.43			
	0.3035			104.48			
	0.3047			105.11			
	0.3038			104.34			
	0.3043			105.51			
	0.3037			101.67			
	0.304			106.28			
0.3039	101.84	2.02					

4.3 正丙醇浸提蛋氨酸成品中无机铬

很多时候蛋氨酸铬成品都是原粉被稀释之后以助剂或多矿产品的形式存在，那么对这一类低含量助剂或多矿中蛋氨酸铬的品质考察尤为重要，本实验尝试了通过正丙醇浸提铬来评估被稀释之后的蛋氨酸铬的品质，结果列于表4-表6。

由表4可以看出，稀释到0.2%的蛋氨酸铬助剂或多矿，用正丙醇浸提时，铬的浸提率（被溶解出来的铬占总铬含量的比例）很低，不足2%和4%，说明此蛋氨酸铬助剂和多矿中的铬不易被正丙醇溶解出来，也就是蛋氨酸铬螯合率较高，品质较好。

表4 正丙醇浸提低含量铬助剂结果

样品	称样 m/g	铬含量/%	总铬质量/ug	浸提率/%	变异系数 CV/%
蛋氨酸铬助剂	0.5021	0.2	1004.20	1.62	4.33
	0.5029		1005.80	1.76	
	0.5032		1006.40	1.73	
多矿 A	0.5037		1007.40	3.62	4.55
	0.5013		1002.60	3.96	
	0.5028		1005.60	3.85	

由表5可以看出，当用正丙醇浸提更低含量的多矿时，浸提率跟称样量有很大关系，也就是说跟样品中的总铬含量有很大关系。当总铬超过1000ug时，浸提率很低，当总铬超过100ug时，浸提率有点高，当总铬低于100ug时，浸提率相对很高。

结合之前正丙醇分离蛋氨酸铬原粉中无机铬的实验数据，可以推断出这样一个结论：正丙醇中溶解的铬=有机铬（螯合铬）+无机铬（游离铬）。也就是说，当用正丙醇浸提蛋氨酸铬原粉或者稀释的蛋氨酸成品时，50ml正丙醇中溶解的有机铬的量相对稳定，而变化的是溶解的无机铬的量，无机铬（游

离铬）随有机铬含量的降低而降低，这就解释了为什么原粉的浸提率较低，而低含量多矿当称样量小时，浸提率较高。当提高称样量，浸提率会下降，这一情况说明用此方法评估检测低含量多矿中的蛋氨酸铬，需控制好合适称样量。

4.4 低含量无机铬助剂

为了和蛋氨酸铬的有机铬成品相对比，需要考察无机铬配制的低含量助剂能否被正丙醇浸提出其中全部的铬，正丙醇对无机铬助剂中的铬的浸提结果如表6。

由表6可知，用三氯化铬或硝酸铬、蛋氨酸、麦饭石配制成低含量的无机铬助剂，用

表5 正丙醇浸提低含量铬多矿结果2

样品	称样 m/g	铬含量/%	总铬 m/ug	浸提率/%	变异系数 CV/%
多矿 B	0.5037	0.010	50.37	22.33	12.00
	0.5017	0.010	50.17	24.92	
	0.5025	0.010	50.25	28.36	
多矿 C	0.5013	0.019	95.25	15.75	5.56
	0.5021	0.019	95.40	16.25	
	0.503	0.019	95.57	17.53	
多矿 B	1.0088	0.010	100.88	12.75	15.90
	1.0067	0.010	100.67	9.56	
	1.0081	0.010	100.81	10.06	
多矿 C	1.002	0.019	190.38	11.00	13.22
	1.0028	0.019	190.53	8.56	
	1.0022	0.019	190.42	9.19	
多矿 B	10.0466	0.010	1004.66	1.49	3.76
	10.0432	0.010	1004.32	1.53	
	10.0303	0.010	1003.03	1.42	
多矿 C	10.103	0.019	1919.57	1.76	4.27
	10.1372	0.019	1926.07	1.68	
	10.1778	0.019	1933.78	1.83	

正丙醇溶解无机铬，浸提率都在95%以上，变异性系数也较低，可说明低含量无机铬助剂中的铬基本用正丙醇基本可以浸提完全，也就是进一步佐证了一个结论：低含量蛋氨酸铬成品也能用正丙醇浸提方法评估其中蛋氨酸螯合程度。

4、结论

采用正丙醇能有效地将蛋氨酸铬产品中的无机铬进行分离（如果是低含量的蛋氨酸铬成品，则需要加大称样量，这样正丙醇对铬的浸提率才能较好地反映无机铬在样品中所占的比例情况）。能很好检测蛋氨酸铬产品的螯合情况，采用正丙醇分离提取方法是有效评估蛋氨酸铬产品品质的有效方法。（姚亚军、杨林、袁燕平，饲料工业，2015.3）

表6 正丙醇浸提无机铬助剂结果

样品	称样 m/g	铬含量/%	总铬质量/ug	浸提率/%	变异系数 CV/%
0.2%硝酸铬助剂	0.5856	0.20	1171.20	96.22	2.22
	0.5502		1100.40	99.44	
	0.5684		1136.80	100.41	
0.2%三氯化铬助剂	0.5034	0.2	1006.80	95.14	2.01
	0.5029		1005.80	99.02	
	0.5032		1006.40	97.45	

（姚亚军、杨林、袁燕平，饲料工业，2015.3）

【文献摘要】

添加不同配比有机微量元素对生长肥育猪生产性能的影响

摘要：选择54头（杜×长×大）三元杂交猪，平均体质量约40kg，分到12个栏中，每栏4-5头猪，12个栏随机分为3组（处理）。采用甘氨酸亚铁、羟基蛋氨酸铜、羟基蛋氨酸锌和羟基蛋氨酸锰作为有机微量元素添加剂，参照NRC猪营养需要（1998）中生长猪微量元素需要标准设计微量元素预混料日粮，以2倍NRC全无机的日粮为对照组；以1倍NRC全有机组和1.5倍NRC有机和无机各半的复合微量元素配成的日粮为试验组，试验期3个月（分为前期和后期）。试验结果表明：有机微量元素对生长肥育猪前期有一定促生长作用：用1倍NRC有机组替代2倍NRC无机组，平均日增重提高5.7%（由991.3g提高



到1047.8g），料重比降低3.61%（由2.77降到2.67），皮毛评分由3.65增加到3.95。添加1.5倍NRC的有机和无机微量元素的试验组结果介于二者间。添加有机微量元素对生长肥育猪后期的平均日增质量、料重比和毛色影响不明显。

（朱年华等，江西农业大学动物科技学院，饲料研究，2012.10）

羟基蛋氨酸及其金属螯合物在饲料添加剂中的应用进展

摘要：羟基蛋氨酸金属螯合物作为一类新型的有机微量元素饲料添加剂，既可提供动物生长所必需的无机微量元素，又可提供蛋氨酸营养源，成为饲料添加剂的新宠，蓬勃发展起来。文章从羟基蛋氨酸、无机微量元素、羟基蛋氨酸金属螯合物、

羟基蛋氨酸及其金属螯合物作为饲料添加剂的生物化学机理等角度阐述了羟基蛋氨酸及其金属螯合物在饲料添加剂中的应用进展，并对该领域的未来发展趋势进行了展望。

（广东化工，2015.5，杨再文等，西安科技大学）

羟基蛋氨酸螯合态铜对奶牛生产性能和血液生化指标的影响

摘要：试验选择30头产奶量、泌乳天数、乳成分、胎次及体质量相近的高产荷斯坦奶牛，按配对原则分为3组，每组10头：S组，由硫酸铜(CuSO₄·5H₂O)提供12mg/kg的日粮铜；SM组，由CuSO₄·5H₂O和羟基蛋氨酸铜分别提供6mg/kg日粮铜；M组，由羟基蛋氨酸铜提供12mg/kg的日粮铜。试验共持续120d，前20d为预饲期。结果表明：SM组产奶量(33.76kg)和4%的乳脂校正奶产量(34.75

kg)显著高于S(28.79kg和29.25kg)和M组(31.27kg和33.25kg)(P<0.05)。SM组的乳糖率(3.23%)显著低于S(3.36%)和M组(3.29%)(P<0.05)；综合采食前和采食后1、2和4h的血清分析表明：S组血清钾离子(K⁺)含量(5.34mmol/L)极显著高于SM(4.13mmol/L)和M组(4.18mmol/L)(P<0.01)，但SM和M组间差异不显著(P>0.05)。S和M组血清钾离子和铜(Cu)质量浓度变化呈相反趋

兴嘉生物 XJ BIOTECH

产品实验 集锦

Product experiment

饲料用甘氨酸亚铁水溶性对比实验

饲料用甘氨酸亚铁稳定性简易判断法

多矿水溶悬浮实验

饲料用不同铜源氧化性简易判断法

饲料用不同锌源氧化性简易判断法

多矿扬尘对比

势,尤其是S组,采食后4h,各组血清Cu质量浓度均降到最低值,S组血清钾离子最高,

显著高于SM和M组($P < 0.05$)。

(李寰旭等,北京市营养源研究所,饲料研究,2015.12)

复合有机微量元素对泌乳中期荷斯坦奶牛产奶量及乳成分的影响

摘要:试验旨在探讨复合有机微量元素相对于复合无机微量元素对泌乳中期荷斯坦奶牛产奶量、乳品质及其健康状况等影响,并探索复合有机矿在奶牛泌乳中期饲料中的最适添加量。选择胎次(2-3胎)、产奶量(25-35kg/d)和产奶天数(80-120d)相近的健康中国荷斯坦奶牛60头,随机分为4个处理组,即在TMR基础日粮中不添加微量元素的对照组(A组)、添加无机微量元素的无机矿组(B组),添加有机微量元素的有机矿组(C组)和添加C组一半量的有机矿组(D

组)。结果表明,较A组和B组,C组能显著提高泌乳中期荷斯坦奶牛的产奶量、乳脂率和乳总固形物($P < 0.05$),并且可提高乳中乳蛋白率和乳糖含量($P > 0.05$),降低乳中体细胞数($P > 0.05$)。日粮中添加复合矿物质微量元素预混料对奶牛产奶量和乳成分的提升效果为:C组>D组>B组>A组。奶牛日粮中添加100%的有机微量元素最能显著提高奶牛的产奶量、乳品质和改善奶牛健康状况,提高经济效益。

(卢玉飞等,饲料工业,2014.21)

有机微量元素对生长猪生长性能及微量元素排出量的影响

摘要:选用96头平均体重为(19.13±1.18)kg生长猪,分为处理1组(高剂量无机微量元素组)、处理2组(高剂量有机元素组)、处理3组(低剂量无机元素组)、处理4组(低剂量有机元素组),每个处理3个重复,每个重复8头仔猪,试验期50d,研究有机微量元素对生长猪生长性能及微量元素排出量的影响力。结果表明:处理1、2、4组的日增重分别比处理3组提高5.83%、7.03%、7.70%,均显著高于处理3组($P < 0.05$),其他处理组之间的日增重差异不显著。处理1、2、4组的料

比分别比处理3组降低5.28%、6.79%、7.92%,均达差异显著($P < 0.05$),处理1、2、4组之间的料重比差异不显著,处理4组的料重比最低。处理1组和处理2组粪中铜、铁、锌、锰的排泄量差异均不显著,处理3组和处理4组粪中铜、铁、锌、锰的排泄量差异均不显著,处理3组和处理4组粪中铜、铁、锌、锰的排泄量比处理1组和处理2组显著降低($P < 0.05$)。

(方桂友等,福建畜牧兽医,2014.6)

添加不同比例复合有机微量元素对仔猪生产性能、养分利用率及血清生化指标的影响

摘要:研究不同添加比例有机微量元素对仔猪生产性能、养分利用率及血清指标的影响。挑选杜长大三元杂交仔猪150头,体重

(17.22±1.03)kg,随机分为3组(无机组、50%有机组和100%有机组),每组5个重复,每个重复10头猪。无机组仔猪日粮中添加复合

无机微量元素添加剂,50%有机组用复合有机微量元素代替50%原有无机微量元素,100%有机组用复合有机微量元素100%替换原有无机微量元素。

试验结果表明:1、与无机组相比,50%有机组显著降低了仔猪料肉比和腹泻率($P < 0.05$),但对仔猪平均日增重无显著差异($P > 0.05$);100%有机组仔猪平均日增重显著高于无机组($P < 0.05$),料肉比和腹泻率显著

降低($P < 0.05$);试验各组采食量无显著差异($P > 0.05$)。2、与无机组相比,50%有机组钙利用率提高了11.30%($P < 0.05$),其他各项指标差异不显著($P > 0.05$);100%有机组显著提高了干物质、Ca和P利用率($P < 0.05$),极显著提高了粗灰分利用率($P < 0.01$)。3、50%有机组和100%有机组均显著提高了血清IgA水平($P < 0.05$),但对其他血清指标无显著差异。

(郭建来 李梦云等,《饲料工业》2014年19期)

锌可提高鸡爪和胴体质量

研究表明,使用高效能矿物质是行业内达到微量元素使用目标的途径之一。

在荷兰举办的主题为“家禽生产性能与胴体质量”欧洲家禽研讨会上,美国奥本大学的Joe Hess博士和巴西南里奥格兰德州联邦大学Sergio Vieira博士在演讲报告中表示,在添加高效矿物质后鸡爪质量、蜂窝织炎病变/切除、骨骼质量、免疫功能/免疫程序、种鸡生产性能和雏鸡质量方面均得到改善。

对于美国和欧盟国家肉鸡养殖业来说,肉鸡鸡爪是一个非常重要的出口商品。如果这些鸡爪因为接触性皮炎(垫料灼伤)之类的病变导致质量不合格而降级,那么它的销售价值会显著下降。另外,蹄爪健康是动物福利方案的重要内容之一,爪垫质量已成为一个重要问题。

Joe Hess博士:“爪垫质量已成为动物福利方案的一项重要议题。”

Hess博士解释说,就某个特定鸡群而言,许多因素都会导致垫料灼伤,包括鸡只体型、饲养密度、垫料状况和饲喂程序。他表示许多爪垫质量较差的案例均源于垫料状况不佳。最近一个试验是分别在一个新垫料和使用过的垫料上喷洒一定量的水分,该试验表明水分本身就可导致爪垫皮炎。有趣的



是,在干垫料上育雏的雏鸡46日龄时爪垫皮炎发生率更高。

Hess博士还指出,在饲养后期,爪垫暴露在潮湿垫料环境下,特别容易导致高爪垫皮炎发生率,其发生率和严重程度也会因使用的垫料类型不同而存在差异。

由于鸡只与垫料存在直接接触,垫料材料对爪垫健康的潜在影响是一个必须考虑的问题。在奥本大学进行的用并排排列鸡圈、饲养公母混合肉鸡,以比较8种不同垫料(松木刨花、松树皮、松木碎片、砂浆用沙、硬木托盘粉碎物、碎秸秆、门填料粉碎物和轧棉机废料)的试验中,肉鸡生长性能和垫料

特性(湿度、结块和氨挥发量)都存在明显差异。爪垫皮炎发生率和严重程度与垫料湿度和结块评分存在高度相关性,其中饲养于松木碎片、碎秸秆、轧棉机废料和松木刨花上鸡只的病变严重程度评分最高,砂浆用沙和门填料粉碎物的评分最低。

锌的作用

经常有实际生产报告表明,即使是使用优质垫料,鸡群灼伤发生率也可能较高。据Hess博士的阐述,在饲喂高蛋白或高豆粕含量饲料时较容易发生这种问题。爪垫皮炎发生率升高和饲喂全植物性日粮之间可能存在相关性,因此Vieira博士(教授)及其团队更密切地关注了这个问题。

根据他们的试验,Vieira博士得出一个结论,认为饲料配方确实可以影响垫料湿度以及爪垫皮炎的发生率和严重程度。与饲喂

以及爪垫皮炎的发生率和严重程度。与饲喂家禽副产品或玉米蛋白粉的鸡只相比,饲喂玉米和豆粕型全植物性饲料的鸡只发生爪垫皮炎和排高含水量粪便的可能性会增加。

在奥本大学和南里奥格兰德州进行的研究还表明,肉鸡饲料中添加螯(络)合锌,不管是用来代替无机锌还是在现有微量元素预混料基础上额外添加,均可改善爪垫皮炎。

当前的研究正在探索使用饲用酶制剂来减少因采食高豆粕含量日粮而排出的未消化且黏稠的复合碳水化合物,以及提高日粮生物素水平。初步结果表明饲料级酶制剂与其他应用和管理方案结合使用,可能对控制肉鸡爪垫病变发挥显著作用。添加酶制剂可降低大鸡肠道内容物黏度和爪垫皮炎的严重程度。

(国际家禽 第65期,2015.9.10)

蛋氨酸铬与其他有机铬对肥育猪生长性能影响的比较研究

摘要:为探讨蛋氨酸铬、吡啶羧酸铬及酵母铬对肥育猪生长性能的影响,试验选择96头杜×长×大三元杂交肥育猪,采用单因子随机方差试验设计,随机分为4组,每组3个重复,每重复8头猪。对照组采用基础日粮饲养,试验组在基础日粮中分别添加200 μg/kg(以含铬量计算)蛋氨酸铬、吡啶羧酸

铬和酵母铬,其余营养水平一致。试验结果表明:日粮中添加蛋氨酸铬、吡啶羧酸铬和酵母铬明显提高肥育猪的生产性能,增强机体抗病能力。蛋氨酸铬在提高肥育猪生长性能方面优于吡啶羧酸铬和酵母铬。

(梁龙华等,饲料研究2015.14)

有机微量元素对初产母猪生产性能及血液指标的影响

摘要:为研究有机微量元素对初产母猪生产性能及血清指标的影响,挑选体重相近、健康的初产怀孕80 d的母猪40头,随机分为对照和试验组,每组5个重复,每个重复4头猪。对照组母猪在基础日粮中添加无机微量元素添加剂,试验组母猪从妊娠85 d开始,在对照组日粮基础上再补充添加0.15%的有机微量元素添加剂,至泌乳期结束。结果表明:(1)母猪饲料中补充有机微

量元素后,可显著提高活仔率、健仔数与健仔率($P < 0.05$);有提高活仔数和断奶重的趋势($P > 0.05$);对产程、总产仔数、初生重无影响。(2)补充有机微量元素显著提高了母猪血清中铁含量($P < 0.05$),也显著提高了母猪和仔猪血清中IgA含量($P < 0.05$)。这表明母猪日粮中添加有机微量元素有利于改善母猪繁殖性能。

(李梦云等,家畜生态学报,Mar.2015.3)

有机与无机微量元素比例对肉仔鸡生长和组织生化指标的影响

摘要:本试验旨在研究有机与无机微量元素的不同比例对肉仔鸡生长性能、血液生化指标、血清和组织中微量元素含量及胫骨性能指标的影响。试验选用1日龄爱拔益加(AA)肉仔鸡400只,随机分成5组,每组8个重复,每个重复10只鸡。试验共设5个组,1组为对照组,以无机盐形式添加铁(Fe)100mg/kg、铜(Cu)20mg/kg、锰(Mn)120mg/kg和锌(Zn)120mg/kg;II-V组分别用30%、50%、70%和100%的有机微量元素(OTM)替代对照组相应的无机微量元素(ITM),各组元素的添加水平保持一致。试验期为42d。结果表明:1)肉仔鸡饲料中使用30%和50%的OTM替代ITM,4-6周龄和1-6周龄的料重比(F/G)显著低于对照组($P < 0.05$);2)饲料中添加50%OTM+50%ITM的肉仔鸡肝脏Cu、Mn含量以及超氧化物歧化酶(SOD)活性最高;3)肉仔鸡饲料中添加70%OTM+30%ITM能显著提高血清中Fe的含量($P < 0.05$)。



综上所述,在肉仔鸡基础饲料中用50%的有机微量元素替代相应比例的无机微量元素对肉仔鸡生长性能、微量元素沉积和SOD活性的提高有良好的效果。

(胥彩玉等,中国农业科学院饲料研究所,动物营养学报,2015.5)

不同水平无机及有机复合微量元素对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响

摘要:本试验旨在研究不同水平无机及有机复合微量元素对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响。选取990只22周龄的京红1号蛋鸡随机分为11组,每组6个重复,每个重复15只鸡。1组为对照组,2-6组与7-11组分别在饲料中按NRC(1994)推荐需要量的25%、50%、75%、100%、125%添加不同水平的无机或有机复合微量元素,其中锰(Mn)、铁(Fe)、锌(Zn)、硒(Se)添加水平参照蛋鸡NRC(1994)标准,铜(Cu)添加水平参照肉鸡NRC(1994)标准。试验期24周。结果如下:1)以无机形式添加复合微量元素时,试验1-24周,25%无机复合微量元素组产蛋率最高;25%无机复合微量元

素组在试验第8和22周极显著提高鸡蛋的蛋壳强度($P < 0.01$)。2)以有机形式添加复合微量元素时,试验17-24周,25%、50%、100%、125%有机复合微量元素组显著提高产蛋率($P < 0.05$);试验17-24周和1-24周,添加NRC推荐需要量的50%、100%、125%有机复合微量元素极显著降低料蛋比($P < 0.01$);50%有机复合微量元素组试验第8周的蛋黄颜色以及试验第24周的蛋白高度和哈夫单位极显著提高($P < 0.01$)。3)NRC推荐需要量的25%添加水平下,试验9-16周,有机组产蛋率显著高于无机组($P < 0.05$);试验第20周,有机组蛋白高度和哈夫单位极显著高于无机组($P < 0.01$)。

4) NRC推荐需要量的50%添加水平下, 试验第22周, 有机组蛋白高度极显著高于无机组($P < 0.01$), 哈夫单位显著高于无机组($P < 0.05$); 试验第24周, 有机组蛋白高度和哈夫单位显著高于无机组($P < 0.05$)。试验表明, 产蛋期蛋鸡饲料中无机及有机复合微量元素

饲料添加有机锌、锰对产蛋中后期蛋鸡蛋壳品质及血液生化指标的影响

本试验旨在研究饲料添加有机锌、锰对产蛋中后期蛋鸡蛋壳品质及相关血液生化指标的影响。选择65周龄海兰褐商品蛋鸡600只, 随机分为5组, 每组6个重复。设对照组(基础饲料添加无机锌6.00mg/kg, 无机锰3.00mg/kg)及试验组(组1-4基础饲料分别添加有机锌6.00、11.00、16.00和21.00mg/kg, 有机锰3.00、8.00、13.00和18.00mg/kg)。试验期为4周, 于试验期结束测定蛋壳品质和血液生化指标。结果如下:

- 1) 各试验组蛋壳强度均显著高于对照组($P < 0.05$), 且以组2和组4较大;
- 2) 组2破蛋率显著低于对照组($P < 0.05$), 且蛋壳厚度显著高于对照组($P < 0.05$);
- 3) 组2和组4血清碳酸酐酶活性和钙含量显著高于其他各组($P < 0.05$), 血清磷含量以组4最高;
- 4) 添加有机锌、锰可以改善蛋壳晶

有机微量元素对肉种鸡生产性能和受精率的影响

试验旨在研究有机微量元素对肉种鸡生产性能和受精率的影响, 为其在实际生产中的应用提供参考。试验设有2个组: 对照组A(不添加任何添加剂)和处理组B(每吨饲料添加700g的有机微量元素)。每个处理组3个重复, 每个重复700只, 总计4200只。试验日粮饲喂阶段26-41周。试验结果表明, 除了入舍母鸡种蛋数、种蛋合格率和料蛋比有显著差异以外($P < 0.05$), 其他各项生产性能指标在统计学上均无显著性差异($P > 0.05$); 与

分别以NRC推荐需要量的25%和50%水平添加效果最佳, 有机复合微量元素在产蛋率、蛋白高度和哈夫单位方面优于无机复合微量元素。

(薛颖等, 中国农科院北京畜牧兽医研究所, 动物营养学报, 2015.4)



体的微观结构, 减少蛋壳表面裂纹, 其中组2效果最好。

综上, 饲料添加有机锌、锰可以有效地改善产蛋中后期蛋鸡蛋壳品质, 其中基础饲料分别添加有机锌、锰11.00、8.00mg/kg效果最佳。

(喻礼怀等, 动物营养学报, 2015.10)

对照组相比, 添加有机微量元素的处理组种蛋合格率提高1.2个百分点, 破软蛋率降低0.40个百分点; 添加有机微量元素可显著提高种鸡的受精率, 并降低种鸡每颗受精蛋的饲料成本。因此, 从综合经济效益考虑, 添加有机微量元素的处理组对种鸡的某些生产性能指标均有明显的改善作用, 尤其体现在种蛋合格率和受精率上。

(胡登峰等, 广东省农业科学院畜牧研究所, 饲料工业, 2013.18)

螯合锌对冬毛期貉生长性能、营养物质表观消化率、血清指标、毛皮品质的影响

摘要: 本文旨在研究饲料中添加螯合锌对冬毛期貉生长性能、营养物质表观消化率、血清指标、毛皮品质的影响。选择健康冬毛期貉120只, 随机分为4组, 即3个试验组(I组、II组、III组)与1个对照组(IV组), 每组30只(公母各占1/2)。以蛋氨酸锌为螯合锌源, 一水硫酸锌($ZnSO_4 \cdot H_2O$)为无机锌源, I组、II组、III组、IV组分别饲喂基础饲料+50mg/kg蛋氨酸锌+20mg/kg $ZnSO_4 \cdot H_2O$ 、基础饲料+60mg/kg蛋氨酸锌+10mg/kg $ZnSO_4 \cdot H_2O$ 、基础饲料+70mg/kg蛋氨酸锌、基础饲料+70mg/kg $ZnSO_4 \cdot H_2O$ (数据均为锌含量, 基础饲料中锌含量为42.89mg/kg)。试验期为55d。结果表明: 1) 3个试验组的终末体重和饲料转化率均显著或极显著均高于对照组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。II组、III组的平均日增重显著高于对照组($P < 0.05$)。2) 3个试验组的粗蛋白质表观消化率与对照组相比无显著差异($P > 0.05$), 但粗脂肪表观消化率显著高于对照组($P < 0.05$)。3) 3个试验组的血清锌含量、碱性磷酸酶活性均极显著高于对照组($P < 0.01$)。4) 与



对照组相比, 3个试验组的颈部、背部、臀部针毛长度以及绒毛长度与绒毛直径均增加, 但针毛直径降低, 其中III组颈部、背部、臀部针毛直径显著或极显著小于对照组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。5) 3个试验组的皮张单位面积重量显著或极显著高于对照组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

综上所述, 饲料中添加螯合锌后冬毛期貉体重、平均日增重、饲料转化率、粗脂肪表观消化率、皮张品质均有提升, 但针毛直径减小; 当螯合锌添加量为70mg/kg时, 针毛发生卷曲, 建议生产中螯合锌添加量为60mg/kg(饲料总锌含量为102.89mg/kg)。

(邓银伟等, 动物营养学报2015.10)

大菱鲆对不同形式锰源营养生理的研究

大菱鲆是原产于欧洲沿海的一种名贵比目鱼, 在鱼类分类学上隶属于硬骨鱼类(Osteichthyes)、鲽形目(Pleuronectiformes)、鲽亚目(Pleuronectoidei)、鲆科(Bothidae)、菱鲆属(Scophthalmus), 主要产于大西洋东侧欧洲沿岸, 常见于北海和波罗的海。1992年引进我国, 现已成为我国北方沿海重要的养殖品种。

本文旨在比较硫酸锰和羟基蛋氨酸锰对

大菱鲆在生长及免疫方面的影响, 大菱鲆基础饲料中以无机锰 $MnSO_4 \cdot H_2O$ (31.8%Mn)和羟基蛋氨酸锰的形式分别等摩尔添加5、10、20、35、50mg/kg的锰元素配成11种试验饲料, 分别含有锰元素3.65(对照)mg/kg; 7.21、13.04、21.64、35.55和50.47mg/kg($MnSO_4 \cdot H_2O$); 7.45、12.42、23.09、35.77和50.34mg/kg。对初始体重为(4.64±0.00)g的11组大菱鲆进行8周的

摄食生长实验，每组5个重复，每个重复30尾鱼。实验期间每天饱食投喂2次（07:30和19:30），水温变化范围：16-19℃，盐度为27‰，pH在7.8~8.0之间，溶氧含量大于7mg/L。结果表明：（1）饲料中以MnSO₄·H₂O形式添加锰元素显著提高了大菱鲃幼鱼的增重率（WG）和特定生长率（SGR）（P<0.05），饲料系数（FE）和存活率（SR）在各锰水平处理组间差异不显著（P>0.05）。随着饲料中锰元素水平的升高，大菱鲃WG和SGR不断上升，当饲料中锰元素水平大于等于21.64mg/kg时，WG和SGR达到最高值并达到稳定状态。（2）饲料中以羟基蛋氨酸锰形式添加锰元素显著提高了大菱鲃幼鱼的增重率（WG）和特定生长率（SGR）（P<0.05），对饲料系数（FE）和存活率（SR）的影响不显著（P>0.05）。大菱鲃WG和SGR随着饲料中锰元素水平的升高不断上升，当饲料中锰元素水平大于等于12.42mg/kg时，WG和SGR达到最高值并达到稳定状态。（3）以两种锰源形式等摩尔浓度添加的各对应组WG和SGR无显著差异（P>0.05）。以WG和SGR为评价指标，Mintrex Mn与MnSO₄·H₂O的相对生物学效价分别为331%和341%，即有机锰源的促生长效果为无机锰源的3.31-3.41倍。

（4）饲料中以MnSO₄·H₂O形式或以羟基蛋氨酸锰形式添加锰元素都显著提高了大菱鲃幼鱼血液红细胞（RBC）和肝脏锰超氧化物歧化酶（Mn-SOD）的活力（P<0.05），而肝脏总超氧化物歧化酶（SOD）活力的变化不显著（P>0.05）。RBC和Mn-SOD随着饲料中锰元素的上升而不断增加，然后不断下降。（5）饲料中以MnSO₄·H₂O形式添加锰元素显著提高了大菱鲃幼鱼全鱼、脊椎骨和肝脏中锰元素含量（P<0.05）；以羟基蛋氨酸锰形式添加锰元素显著提高了大菱鲃幼鱼全鱼和脊椎骨中锰元素含量（P<0.05），但对肝脏中锰元素含量影响不显著（P>0.05）。



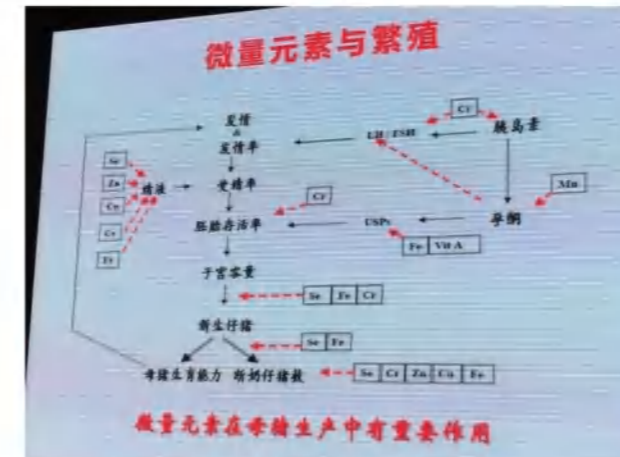
大菱鲃幼鱼全鱼和脊椎骨中锰元素含量随饲料中锰元素水平增加而不断上升。总的来说，饲料中以MnSO₄·H₂O形式或以羟基蛋氨酸锰形式添加锰元素，分别以WG、SGR、RBC、Mn-SOD为评价指标，通过折线模型得出大菱鲃对锰元素的最适需求量分别为15.816和6.759mg/kg、15.273和6.691mg/kg、20.34和21.39mg/kg、12.53和22.54mg/kg。以增重率为评价指标，羟基蛋氨酸锰组的相对生物学效价为MnSO₄·H₂O组的331%；以SGR为评价指标，羟基蛋氨酸锰组的相对生物学效价为MnSO₄·H₂O组的341%。大菱鲃幼鱼需要大约3倍多的无机锰元素方可达到有机锰元素的效果。因此大菱鲃配合饲料中锰元素需求可以通过添加羟基蛋氨酸锰达到减少成本和水体污染的效果。

（候华鹏等，中国海洋大学硕士学位论文，2012）



提高种猪繁殖力的微量元素营养新技术

一、微量元素对母猪繁殖力的作用：卵母细胞质量与早期胚胎发育，胎儿宫内生长与发育，乳腺转运及后代生长。



中的含量较低，需要额外补充。

结语：

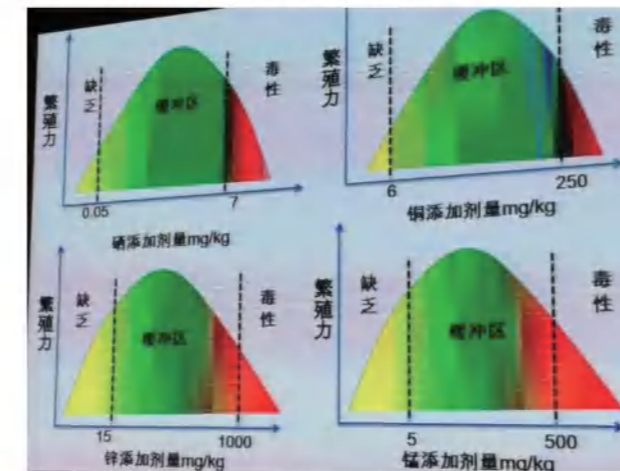
母猪微量元素的添加量并不是静态的，母猪不同胎次和生理阶段需要量存在较大的差异。

生产实际中需根据微量元素的营养作用和效价结合母猪生理代谢需要合理选择剂量及来源。

微量元素排放对环境的影响较大，研发高效吸收的有机微量元素迫切。

四、微量元素的推荐剂量：

二、母猪对微量元素的适宜需要量：



三、有机与无机微量元素的应用比较：

剂量：商业添加量优于NRC推荐量，单一微量元素增加剂量前提下有机替换无机并不能显著增加母猪繁殖性能；

来源：有机微量元素优于无机微量元素，但单一不同铁和锌来源并没有显著改善母猪泌乳期性能，而单一有机硒改善了哺乳期仔猪日增重。整体组合使用无机/有机微量元素能显著改善母猪繁殖性能。

仔猪在哺乳期对铁的需要量较高，而乳

微量元素推荐剂量				推荐量 mg/kg
微量元素	能否通过胎盘	能否通过乳腺	有机VS无机	
铁	通过子宫铁有蛋白少量转运	通过子宫铁蛋白少量转运	提高无机铁水平不能增加母猪转移至胎儿的铁量，氨基酸螯合铁利于铁的吸收和沉积	150
铜	能	少量转运	有机铜无明显优势	20
锌	能	能	有机锌和其它有机微量元素能共同增加母猪的产仔数	40
硒	能	能	无机硒利于提高GSH-Px活性，酵母硒利于转运和沉积	0.15

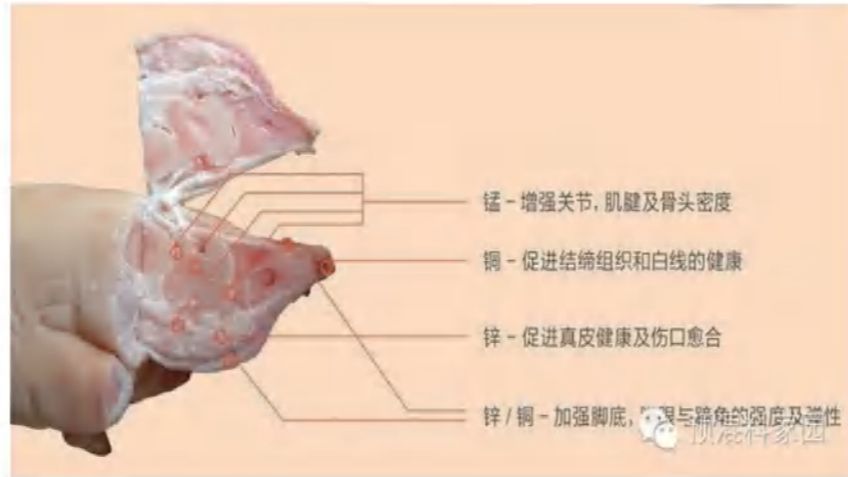
（方正锋博士，教授，博士生导师，四川农业大学动物营养研究所）

微量元素在预防母猪蹄病的作用

有机锌对真皮健康有重要作用，对伤口愈合、蹄部底部和根部强度和弹性有作用。锰增强关节、肌腱、骨骼的密度。铜对结蹄组织方面比较重要。

主要说了添加氨基酸螯合物（铜、锌、锰）可以减少母猪对炎症的持续时间，并且在群体饲料转化率和提高仔猪的生长性能取得了积极效果。

(来源:中国养殖论坛网)



一个好的有机矿物质需要满足两个条件

对于一个好的有机矿物质来讲，必须具备两个重要的条件。第一，螯合的状况必须保护得很好；第二，运输到适当位点之后，还要能够正常释放出来。所以有机的过程太强或太弱都不行。经过30年来的研究，科学界发现，螯合这种形式会是比较好的化学结构，螯合只是把金属保护起来的一种模式，强度是最适中的，所以，我们现在在谈有机

矿物质的时候，并不是单纯的有机矿，我们谈的是螯合矿。在采购有机矿物质的时候，大家会比较在意螯合率是多少。因为只有证实是螯合形式，它的吸收利用率才能正式被确认。在螯合的物理理论上，它其实具有更高的生物利用率，它是所有有机矿物质当中，利用率比较好的化学结构。

(来源:爱猪网, 2012-09-29)

【兴嘉动态】

兴嘉生物获得“2015年度十大畜牧业环保创新企业”殊荣

经过众多业内知名专家的审核，综合网友投票结果，历时两个月的“十大畜牧业环保创新企业”评选活动终于拉上帷幕，活动得到了政府单位、科研单位、各地畜牧局、养殖场、环保企业及行业媒体的广泛关注。2015年10月10日，古都南京，秋风送爽，丹桂飘香，“第二届中国环保型畜牧业发展论坛”为获奖企业举行了隆重的颁奖仪式。



兴嘉生物作为微量元素行业生产企业的唯一代表，喜获“2015年度十大畜牧业环保创新企业”殊荣。兴嘉生物十多年来持续专注于新型、安全、环保的微量元素研发与推广，通过金属化工、精细化工、检测技术及应用技术的搭建以及安全、环保、高效系列产品的开发和动植物最佳微量元素营养添加模式的研究，为饲料企业提供微量元素营养整体解决方案，构建人、动物、环境的和谐，为子孙后代留下一片碧水蓝天。

当环保已成新常态，我们的目光应该投向环境永续发展，让我们携起手来，共同为



畜牧业实现可持续发展，赢取未来绿色之路，承担起自己的社会责任！

兴嘉生物微量元素营养整体解决方案智能评估系统投入使用

日前，兴嘉生物微量元素营养整体解决方案智能评估系统正式投入使用，该系统是兴嘉生物应用技术体系中OMS最佳营养添加模式研究的重要组成部分，在数据采集、分析与决策等方面具有与传统系统相比，独特的优势：

- (1) 数据采集及时、精准、有效、实时动态。
- (2) 可多头重复，重复数大，样本效率高。
- (3) 智能评估。
- (4) 非人工介入，对动物应激影响小。
- (5) 生物学、营养学和经济效益挂钩，利润和成本指标联接，帮助找到动物生长拐点，控制动物最佳出栏时间。



兴嘉微量元素营养整体解决方案智能评估系统除了提供用户关注的（群体和个体）日采食量、日饮水量、日增重和FCR等常规指标外，还着重分析输出这些指标的变异系数，同时具有描述不同因素对受控个体生长

过程中生物学特征和经济学特征微观变化和宏观变化趋势的强大功能，可实现掌上实时监控效益变化，这一系统的正式投入使用将进一步提升兴嘉天华动物应用研究中心试验的管理水平和兴嘉产品实证的可信度。

让智力变成企业发展的资本

近年来，长沙市知识产权工作获得了长足的发展，成长起一批关注知识产权保护，注重知识产权成果转化的优秀企业，长沙兴嘉生物工程股份有限公司作为其中的佼佼者先后获评“长沙市十大知识产权领军企业”、“长沙市知识产权示范企业”，多项专利被列为湖南省一类或二类重点发明专利。专利发明人、兴嘉生物董事长黄逸强先生被评为“湖南省十大优秀专利发明人”、“长沙市知识产权领军人物”。

利的发明人黄逸强先生向记者回顾了兴嘉生物的发展史，着重阐述了技术发明对企业发展的重要性，并强调兴嘉生物将一如既往关注企业的技术创新、加强对企业技术创新成果的专利保护和成果转化工作。



10月14日，作为长沙市知识产权工作的优秀企业代表，兴嘉生物接受了湖南卫视、长沙新闻频道等多家媒体的联合采访。采访中，兴嘉生物的领头人、数十项国家发明专

我司又一次顺利通过质量体系认证审核

近期，华思联认证中心审核专家2位老师莅临我司，对我司进行了质量管理体系现场再认证审核，我司的质量管理体系运行有效，管理工作日趋规范，受到专家老师的好评，并顺利通过此次审核。



公司管理者代表陈光伟生产总监对审核老师几天来的辛勤工作表示感谢，并强调公司各部门对审核老师提出的问题和建议要举一反三，积极采取纠正措施完成整改。在今后的工作中，要一如既往持续提高质量管理体系运行的有效性，加强质量管理体系的意识，提高公司的质量管理工作水平。

“健康养殖模式下母仔猪营养技术应用沙龙”成功举办

2015年11月14日晚8点，首届“国际动物肠道生态与健康高端论坛”在长沙召开之际，兴嘉生物组织了一场有关母仔猪营养技术应用沙龙，沙龙活动邀请到安佑集团董事长洪平先生，比利美英伟董事长李职先生，帝斯曼中国区猪营养配方师谢建安博士，河南农业大学李振田教授，兴嘉生物微量元素首席专家朱年华博士为全国各地五十多家饲料企业的老板、技术负责人排忧解难，兴嘉生物董事长黄逸强先生主持沙龙会。

价料中不会发生作用，但在全价粉料中两个条件都做不到。



兴嘉生物董事长黄逸强先生主持交流会

沙龙活动就母猪便秘，亚麻籽粕的应用，常量元素营养等问题进行了交流，专家建议，狠抓饲养管理，注意日常饮水量，提高日粮中可溶性纤维的含量，科学进行保健，降低应激是解决母猪便秘的整体思路。亚麻籽粕中亚麻籽胶的吸水性很强，是解决母猪便秘的好原料，但亚麻籽粕是带毒的原料，必须通过高温处理之后才能使用。常量元素中的钾离子营养常常被配方师忽视，这与腹泻、便秘的发生紧密相关，其本质在于离子渗透压的改变，目前低蛋白日粮中由于富含钾离子的豆粕添加量减少，很容易导致日粮的电解质不平衡，因此在设计低蛋白日粮配方时尤其要注意常量元素营养。



帝斯曼谢建安博士与客户交流

安佑集团的洪平先生认为猪有免疫营养需求，这与生长营养需求的量是不一样的，在氨基酸方面表现为对谷氨酸，苏氨酸，色氨酸的需求，建议猪场检测抗原水平，加强猪亚健康状态下的特殊营养，这样才有利于猪群的健康，生产潜才能得到最大发挥。在提高母猪繁殖力方面，洪先生认为添加有机铬是有效措施，但必须从后备期就开始添加并长期使用才能看到效果。另外洪平先生认为全脂米糠最好不要添加到母猪的全价粉料中，因为全脂米糠经加工后脂解酶与脂肪充分接触，会加速脂肪氧化分解。脂解酶经过80℃高温处理或者在水分低于11%原料或全



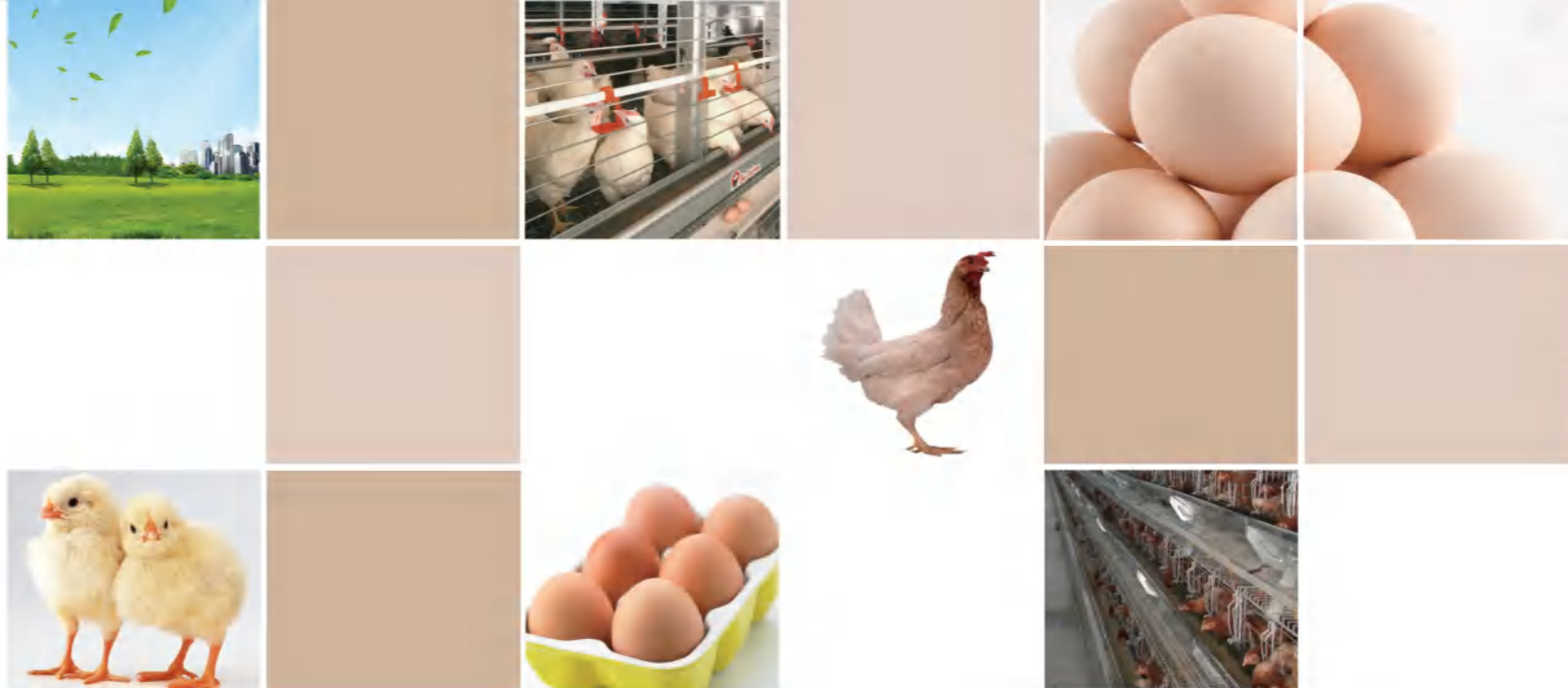
沙龙会交流现场



安佑董事长洪平先生解答客户问题

比利美英伟董事长李职先生在谈到对无抗日粮的看法中表示，他一直反对饲料中长期添加抗生素，认为抗生素本应该应用于疾病治疗。但中国饲料工业已经将抗生素作为添加剂长期使用已超过30年，突然禁用不太现实，这需要一个长期的过程，同时饲料企业需要加强对养殖终端的服务，帮助一线解决饲养管理，环境卫生等问题，以提高猪群适应无抗日粮的能力。

为饲料企业提供安全，环保，高效的微量元素营养整体解决方案一直是兴嘉生物努力的方向；搭建技术交流平台，邀请技术专家为合作伙伴排忧解难提升技术水平，尽一臂之力，兴嘉生物也乐在其中。期待与畜牧行业的精英一起为减少粪污排放，生产绿色健康食品，为构建人、动物、自然间的和谐而努力！

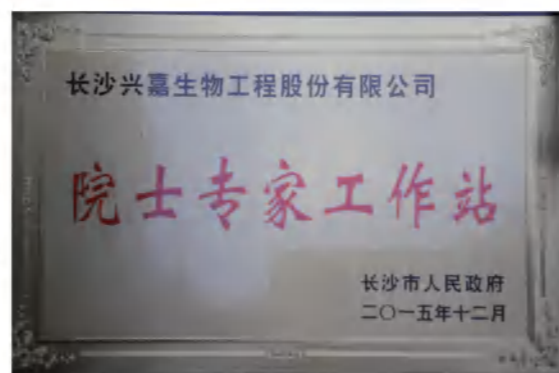


兴嘉生物获批建立“长沙市第三批院士专家工作站”

2015年12月15日，长沙市人民政府隆重举办“长沙市院士专家工作站建设工作会议”，长沙兴嘉生物工程股份有限公司等11家企业获批长沙市第三批院士专家工作站，我国著名动物营养学专家、中国科学院亚热带生态研究所学术领衔人、中国工程院印遇龙院士担任“兴嘉生物院士专家工作站”建站首席科学家，兴嘉生物副总经理周长虹先生领取“院士专家工作站”牌匾。



兴嘉生物作为“院士专家工作站”建站单位，这是企业技术创新需求与院士专家资源实现成功对接的重大举措，通过院士专家工作站整合技术资源、引入高端智力，不但将增强企业技术创新良好氛围，打造高端人才队伍，还将提升企业核心竞争力，对客户高品质产品和服务、推动微量元素营养行业的发展与进步有着重要的意义和作用。



微量元素文化缔造者

THE CULTURE ARCHITECT OF TRACE ELEMENTS

蛋多利®

满足蛋鸡特殊营养需要

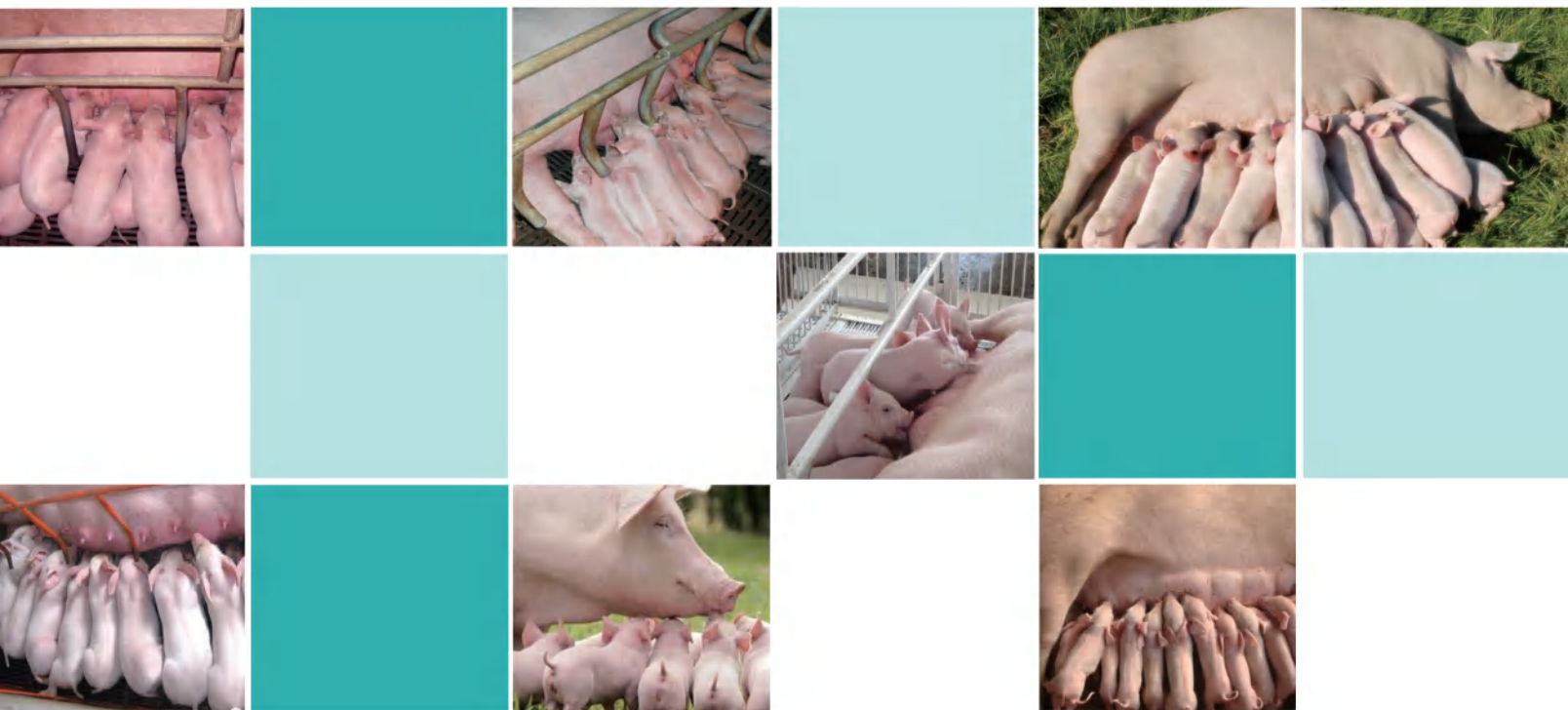
采用独创的国家发明专利技术生产

产品功效

- 产蛋初期，刺激卵泡发育，强化输卵管功能，缓解开产应激，减少破壳蛋、软壳蛋、沙皮蛋，迅速提升产蛋率提早进入产蛋高峰。
- 维持产蛋高峰期，增强内分泌系统功能，促进营养吸收，避免高产疲劳、天气突变、疫苗接种、环境骤变等应激带来的产蛋波动。
- 延长产蛋高峰，在产蛋后期，刺激卵泡发育，延缓卵巢萎缩，延缓衰老，改善蛋壳质量，减少破损率。
- 提高种禽授精率、孵化率，提高雏禽出壳率和成活率，减少种禽死淘率。
- 调理肠道菌群平衡，减少肠道疾病发生，维持机体内环境稳定。



总部地址：长沙市五一大道湘域中央1栋30楼 传 真：0731-84760138 邮 编：410011
 服务中心：0731-84767639 0731-84746428 公司网站：www.xj-bio.com E-mail:xingjia@xj-bio.com



兴嘉生物
XJ BIOTECH

微量元素文化缔造者

THE CULTURE ARCHITECT OF TRACE ELEMENTS

佳孕多

专注母猪特殊时期的特殊营养需求

补充铁、锌、锰、硒多种微量元素

产品功效

- 降低母猪蹄肢病发病率
- 提高母猪发情率与受孕率
- 提高母猪产仔率，降低弱仔率



长沙兴嘉生物工程股份有限公司
XINGJIA BIO-ENGINEERING CO.,LTD

总部地址：长沙市五一大道湘域中央1栋30楼

服务中心：0731-84767639 0731-84746428

传真：0731-84760138 邮编：410011

公司网站：www.xj-bio.com E-mail:xingjia@xj-bio.com

