

我國動物營養研究進展

中国畜禽营养研究会
北京地区畜牧与饲料科技情报网

庆祝许振英教授从事
教育与科研五十年论文集

一九八四年七月



1983年3月18日许振英教授在北京农业大学作“关于我国畜牧科研的回顾与展望”的学术报告



1983年3月13日许振英教授与我会部分理事等在颐和园合影留念
(左起杨胜 张子仪 王和民 杨凤 许振英 聂光达 徐孝义 卢冠声 马承融)

目 录

饲料营养价值评定

- 用大鼠测定日粮中植酸磷.....刘金旭等 (7)
- 鸡日粮和饲料代谢能的测定.....韩友文、王兴州等 (11)
- 鸡饲料中的可利用氨基酸的测定及其可加性、
重演性检验.....陈雪秀、张子仪 (21)
- 鸡对硒的生物学利用.....周毓平 (29)
- 猪日粮粗纤维水平对增重, 饲料利用率和消化率的影响.....张樵等 (39)
- 猪的饲料与饲粮营养价值评定方法的研究.....徐孝义 (43)
- 生长猪对谷类饲料氨基酸利用率的研究.....倪可德、杨胜 (54)

饲料资源开发

- 利用担子菌提高粗饲料营养价值的研究.....方国玺 (67)
- 单细胞蛋白——饲料酵母的利用.....韩维中 (73)
- 菜籽饼按等氮量取代日粮中50%豆饼对奶牛食欲、日粮消化率、
产奶量和甲状腺机能的影响.....陆治年 (76)

猪 的 营 养

- “湖北白猪”生长育肥猪的饲养技术.....马承融 (81)
- 太湖猪营养需要量的研究——枫泾母猪能量需要一些参数的探讨.....聂光达 (89)
- “三江白猪”的营养需要(试验综述).....张国范、朱世勤等 (93)
- “三江白猪”超早期断奶仔猪饲养标准与饲料
配方的研究.....张润栋、张国范等 (99)
- 东北民猪和哈白经产母猪饲料通过消化道的速度、采食量和
排粪量的测定.....胡殿金等 (111)

鸡 的 营 养

- 蛋用鸡产蛋阶段与生长阶段能量和粗蛋白质饲养标准
制定的研究.....彭大惠、杨诗兴等 (119)
- 蛋用鸡育成期的棉、菜、葵三合饼日粮的蛋白质和
氨基酸水平问题.....王和民等 (126)
- 蛋用雏鸡配合饲料饲喂试验.....王东英等 (137)
- 肉用仔鸡能量营养需要的测定.....吴成坤等 (140)

- 肉用仔鸡不同日粮水平的饲养试验.....吴令等 (146)
 肉用仔鸡对不同蛋能比饲料转化率的研究.....赵连元等 (151)

牛 的 营 养

- 黑白花奶牛代谢试验初报.....王兴州等 (156)
 肉用牛饲养标准的研究.....冀一伦等 (163)
 脱氟磷酸盐喂奶牛的效果试验.....韦善书 (175)

马 的 营 养

- 乘用马热能需要量的研究.....郭城等 (180)

羊 的 营 养

- 合理利用新疆饲料资源、提高绵羊生产效益的探讨.....梁其英等 (183)
 应用析因法测定湖羊妊娠期的能量需要.....杨诗兴等 (190)
 放牧绵羊营养需要的研究.....王守清等 (197)
 泌乳羊气体能量代谢研究方法.....金功亮等 (203)

综 述

- 猪的呼吸及测热和能量代谢研究的新进展.....杨嘉实 (212)
 饲料类代谢能的生物学评定.....张九如 (222)
 饲料能值评定的发展与当前争论的几个问题.....罗万安 (228)
 产蛋母鸡对³⁵S-蛋氨酸的吸收和利用.....宋育 (234)

壬戌春节缅怀并述旧

许振英

北国一憨叟，	倏忽七五秋，
少立报国志，	妄幻英名留，
负笈求治国，	企与陶米谋。
三十业基立，	四十迷世途，
五十由天命，	六十卷浊流，
七十拨云霓，	枯井逢新猷，
杏坛半世纪，	桃李满枝头。
六畜举出首，	嗟匱俎上肉，
问叟何所好，	三迷牌戏球。
常偷半日闲，	三五偶相游。
问叟何所有，	赤心与双手，
老马尚识途，	余勇仍可沽；
问叟何所愿，	四化唯吾求，
述作要兼顾，	科教务同筹，
待到零零年，	与君重话旧。

壬戌春节得涛棣录许老兴作，每三两故知相逢，辄展示以共勉。适《庆祝许振英教授从事教育与科研五十年论文集》杀青，愿付梓，共效憨叟余勇，以代序。

王和民 张子仪

1984.6.24

老 驥 知 途

庆祝许振英教授从事教育与科研活动五十年

北京农业大学 张仲葛

时值许先生杏坛五十年，应畜禽营养研究会之约，缅怀往事，以志祝贺。

先生幼年家境清贫，年事稍长，就学于清华学堂，勤奋好学，博览群书，在“通才教育”下，酷好三球，京剧、桥牌；年方弱冠已能驰骋体坛，组织剧社自编自演，并为救济冀中旱灾义演。义演“五洲愿正红”一场，博得好评。五四运动后，先生受革命思潮之影响，曾幻想走“实业救国”、“教育救国”之路。清华毕业，后先生鉴于我国情况，认为欲振兴我国畜牧业，畜牧科学知识之普及与应用实为当务之急，乃毅然赴美，求学于康乃尔大学专攻畜牧，三年后获学士学位，旋又考入该校研究生院以求深造。后获得美国威斯康辛州立大学畜牧硕士学位。美国幅员广大，畜牧业向称发达，先生为进一步深造，复留校一年，在美国西部牧场进行生产实践。一九三二年夏，先生返国，初任职于河南省第一农林局，继任河南大学农学院教授兼畜牧系主任，是先生从事教育工作之始。一九三五年至一九三六年春，转任河北农学院教授。同年夏应聘于南京中央大学农学院，时值中大畜牧兽医系得美商洛克非勒文化基金之资助，进行中国猪种改良，由先生主其事，举凡牧场之设计，设备仪器之添置，种畜之购进，饲料之调配，试验方案之厘定，均出自先生之手，至于试验猪场之管理工作，则由助教彭文和先生相佐。从一九三六年至一九三七年，先后自美国进口之种猪有：巴克夏猪、约克夏猪、切斯特白猪、波中猪、杜洛克猪和汉普夏猪等六大名种。以上所购纯种，一部分作纯繁之用，一部分则应级进育种之需，并结合选育工作进行关于猪的营养试验。以上为先生从事畜牧科研之始。翌年因日寇侵华，乃迁至成都，后与四川省政府合作，继续进行，直至一九四一年，因经费困难，被迫停顿。

由于时局多变，若干资料散失于颠沛流离之中，部分试验工作亦未能依预定计划完成，然而先生在此间期之工作，为我国猪育种史上，留下了仅有而又十分珍贵之资料。大部分报告，均由先生及其共同工作者整理发表。南京所用之中国猪种多数是江北种，属华北型，少数为金华猪，则介于南北二型之间，属华中型。成都所用者属华南型。其试验结果表明，中国猪在某些方面，胜于外国纯种猪，在其他方面，不及纯种。中国猪型之本身，差别亦大。依当时之情况而言，农家养猪，乃以利用弃剩粗料积肥为目的，最后方短期屯肥。本地猪经数千年之天然选择，已与环境相符合，其适应性当非另一饲养管理环境

本文承东北农学院陈润生、徐孝义、许涛等同志提供许多宝贵资料，仅致谢意。

所育成之引进纯种猪所能比拟者。

一九三七年八月十三日，日寇侵华战争在上海爆发后，中央大学农学院决定西迁四川，同年九月底，中大师生分批全部抵达重庆。十月先生应四川家畜保育所邀请，率领高年级学生抵成都该所教学。是年先生并受聘兼任该所畜牧组主任，参与该所重要技术决策，并举办训练班，作专题报告。这一期间先生与该所畜牧技术人员合作，利用从南京运来之纯种猪只，于一九三八年在四川家畜保育所牧场内继续进行育种与饲养试验。一九四〇年因经费困难，成都猪场试验结束。先生受铭贤学院聘，任该院教授，主持系务，此时山西铭贤学校农工专科于暑期成立，设有畜牧系，并有张龙志、姜玉舫、方定一等人襄助一切。先生此时仍协助四川省兴办内江种猪场，原成都猪场所饲养之纯种猪，全部运往该场，继续按原计划进行研究工作。先生在成都所作之《养猪试验研究总结报告》，分别发表于《畜牧兽医季刊》和《畜牧兽医月刊》两学术刊物中。先生于同年加入中华畜牧兽医出版社，该社发行有《畜牧兽医月刊》，先生被聘为该刊“畜牧讲座”一栏之主编，在创刊号上，撰写《中国畜牧事业的几个基本问题》一文，引起当时朝野之密切关注，而尤为我畜牧兽医界所警惕不忘者。1940年——1941年，先生向当局呼吁说：“东北事变后，开发西北的口号，一呼百应，有心人的念头，竟成为万人的口头禅。凡谈开发西北者，必曰畜牧。于是铸成西北非畜牧不可，畜牧亦非西北不行的大错。前一点使政府不顾交通、政治，种族等阻碍，以及人事，技术上的缺欠，就毅然找一个漫无人烟之处，开办牧场。当时恨不得将西北立刻繁荣起来，但畜牧的建树，既不能且夕与社会脱离关系，畜牧的消用，亦惟社会是赖，故其结果，只是在边疆留一畜牧纪念而已。要说到第二句，若畜牧只有在西北方面能办，试问中国数千年来，其土地肥力是怎样维持和不断提高的？内地吃肉以何为主？出口之羊毛、鸡蛋，既非边区产品，供人驱使之水牛，黄牛，驴，骡等，亦散布内地，农家徒以每户头数不多，未引起注意耳。总而言之，十年以来开发西北高潮，对于西北的好处有限，反而忽略了内地的畜牧生产而已。”

先生对家畜育种提出：“无论那种家畜，都是依天然与人为环境而成立。由长期的驯化，经一地域隔绝阶段后自成一类。例如康藏的牦牛，台湾的猪等，都是如此。这些原始种类，有的未经外界血统之侵杂，始终保持原种，逐渐纯化。有的冶若干血统于一炉。造成新种。更有的由于环境改换，需求不一，种虽未变，而体型已非；如美利奴羊之有A、B、C三型；三十年前波中猪，与今大不相同，此外新型狼山鸡，北京鸭，巴克夏猪亦大异于原产地同此名称的种畜。可知我们脑海中所认为的某一固定的种，仍富有改变移动可能，至致变之主要因素，则厥为家畜所处的环境。必须认清这两点：第一，现有的畜种是仍有变异性的。第二，环境乃致变的主要因素。反过来也可以说，现有畜种，尽有退化抑或改进的可能，并且无论自然或人为的改变畜种，必须以适合当地环境为原则，明白此点，方能谈到家畜育种。”

先生对家畜饲养问题，也提出了精辟之见解。特别指出中国畜禽营养之特殊性，即中外畜种间之差异性。他说：“消化过程，凡属一种家畜皆应一样，但消化能力，则显有差别。即中外畜种间存有很大分别。外国纯种不能生存的粗劣饲料，中国种依然存活而且慢慢发育。猪的方面，已有显明试验结果。西文书籍认为麦秸、稻草一类粗草所供给的热与力，不能作生产之用，但我国牛、马无论役用、乳用，则以充主要粗料，苟非消化利

用能力特强，早已消瘦死净。以上略举数例，表明中国畜禽营养之特殊性。欧美积若干年之研究，其原理不宜抹杀，然而许多数字之不能通用，则必须认清。吾人不谈畜牧改良则已；若然，则此类资料的探搜，实刻不容缓。高深研究，目前当然尚顾不到；诸如对于各种家畜习用饲料之消化率的测定，维持需要之测定，皆应在短期内完成，好作实际饲养者的指南。”由上述先生当年之言论可知，早在四十年代初期，即已宿愿建立我国自己的“饲养标准”，惜当时之政局只能使先生望洋生叹耳。

1942年先生转任农林部中央畜牧实验所技正兼畜牧组主任，并担任该所主办《中央畜牧兽医汇报》总编。在该刊上，为促进我国畜牧事业之发展，先生多次发表卓见。如在：《为今后之畜牧进一言》^①中指出：“畜牧方面工作的内容，大致有四：（一）选育优良种畜，（二）改善饲养管理，（三）改良牧草及饲用作物，（四）研究畜产加工。上述四大要项，已经遗传、生物化学、植物分类及作物育种与工业化学等专家之协助。何况还牵连其他科学？”故在当时，先生即力倡科学研究方面必须进行多学科之协作，以求对问题之深入解决，这种思想一直延续到目前，更显示其重要性和预见性。最后先生提出：“极应改善者四点如下：一、畜牧本位化——即适合固有环境的畜牧之意。二、畜牧农业化——畜牧业必须与农业打成一片（先生力倡农牧结合，这种思想直到现在）。三、畜牧自给化——应尽先维持原产品之自给自足，其次是副产品的加工，再有剩余，方以出口。四、畜牧学术化——畜牧问题不能徒事引袭，须与有关学科，作多角实验。”同年十月先生又发表：《畜禽育种之理论与实施》^②文章指出：“今后之谈育种者，应首先明确育种工作之意义和内容。所谓‘种’（breed）乃就其对环境的反应，或进（退）化的趋势、速率等，皆循定规之畜群而言。明乎此，则育种之目的，不外如何造成先天与后天能符合节拍的畜种。后天影响，直接以饲料供应为主，间接受土壤支配。因此，最新种的见解，亦以能‘服水土’为第一要义。是则无论旧种新种，必须适应当地土壤也明矣。小国土型无甚差异，畜种自易划一。以我国幅员之广，育种工作，允宜按地划区，分别进行。我国霸猪肥短，山猪瘦长，皆因品种已具有地方性的明证。近代育种史上，此类实例，亦层出不穷。输入品种之逐代退化，改良猪、鸡之不适于农村，无一而非背谬育种原理之失，惜当事者未遑反省耳。家畜育种，犹优生学之于人类，包括如下：

1. 畜种之起源与分布

（1）家畜考古学与畜牧历史学 （2）畜牧地理与牧业经济学 （3）家畜分类与畜产统计学

2. 育种知识之充实：洞悉有经济价值之性状，然所谓经济性状，第一须使有充分发挥的机运，第二尤须具备测计比较的方法；否则畜种优劣，无从判别，选择无由矣。

3. 家畜改进之实施。

由上述先生所发表之关于改进我国畜牧业之见解，切中时弊，由现时眼光来看，仍有不少可取之处，足证先生学识渊博，造诣极深，对我国畜牧业之发展，有其独到之见

注 ①见《中央畜牧兽医汇报》第一卷第一期1942年

②见《中央畜牧兽医汇报》第一卷第二期1942年

地，值得我们好好学习。

一九四四年农林部聘费理普博士来华，费理普博士为美国国家畜育种专家，任美国农业部育种股股长，执掌全美家畜育种事宜，费氏于五月初抵渝，彼时先生充任中央畜牧实验所畜牧组主任，乃被奉派陪同费氏参观渝市各有关机关，五月三十日参观中央畜牧研究所，六月二日离蓉前往西北考察畜牧，同行者尚有杨承元等人。

一九四四年七月，原国民党农林部派畜牧兽医专家赴美考察，其中除先生外尚有刘行骥、陈超人等人。

翌年受聘于原国民党政府农林部，任简任技正，主持全国畜牧行政和科研工作。抗战胜利，日本投降后奉派担任善后救济总署专门委员兼天津饲养站主任，负责援华乳牛之接运，饲养和分配等任务，此后历任北京大学农学院教授兼系主任，清华大学农学院教授兼农学系主任，北京农业大学畜牧系教授兼系主任等职。

先生正在北京农业大学任教期间，由于与张克威同志交往甚笃，亦同窗学友，由于克威同志之劝导，认定东北这块天地，大有可为，乃毅然离开首都北京。先到沈阳，后因抗美援朝，合并于哈尔滨东北农学院，先生乃任东北农学院畜牧系教授，经历了思想改造和各项政治运动。五十年代初期，先生主持和制定了农业院校《养猪学》和《家畜饲养学》教学大纲。一九五六年参与了全国科学远景规划，被派赴英国参加国际学术会议，并以新中国科学家之身份，当选为该会理事。同年加入中国民主同盟，调到院级领导岗位。先生主编全国高等农业院校统一教材《家畜饲养学》，并首次在国内开设《家畜营养学》课程。一九五七年，被错划为极右分子，降职降薪。夫人陆翠玲同志时任付区长，亦株连为右派。抗美援朝复员之长子以及在中学读书成绩一直名列前茅之女儿，都被排斥在大学校门之外。

先生下放劳动两年后复返校执教并从事科研。编写反映当时世界水平之教材。组织跨学科教师，主攻课题，五年未断。在方法上成果上都达到国内先进水平。一度虽以“理论性研究脱离实际”的罪名被吹掉。但先生并不死心，一九六五年到一九六六年间，先生仍在院外院内坚持搞理论性的科研项目。

“十年动乱”期间，学校搬迁，先生在基层劳动达六年之久。一九七一年从“牛棚”解放，当时先生迁入六平方米之草棚内，夏天以缝纫机为工作台，冬天则放口大水缸。先生第一步即千方百计补阅五、六年间中断之国外文献。在交通不便，偏僻之农村要做到这一点，实一言难尽。接着又本着“洋为中用”立足国内之精神，用铅笔扒在大缸上制订了先生多年来之宿愿，即我国自己之“畜禽饲养标准”和“饲料成分表格”。继之，在总结归纳中外猪育种经验，批判苏修之以李森科谬论为理论指导之育种体系，剖析了资本主义国家育种中不合理之成分，构思了我国猪育种设想，并于一九七三年秋，在一个全国性会议上作了系统介绍，引起了强烈反应和一些单位与专业人员之赞许。在南方制定了广东大花白猪之选育提高方案；在北方制定了“三江白猪”（我国第一个瘦肉型猪种）之育成方案。上述之大花白及三江白这两个品种，却分别以一年一个世代之进程完成八个世代。三江白猪预期十年育成，比加拿大一九五八年育成之“拉康比猪”提早两年。先生以民族自豪感称前者为“争气标准”，后者为“争气品种”。正如先生所预期那样，于一九八三年九月六日，我国首次制订之全国《猪的饲养标准》被审

定通过。这一工作早在一九七七年在先生主持下，由各有关单位协作，开始汇总全国猪之饲养科研材料，形成全国猪之饲养标准草案。以后又通过试验，研究和生产验证，形成了《猪的饲养标准》。有此《标准》，养猪生产就有章可循，可据以选择饲料，合理配制，并找出饲料消耗和猪之增重间之最佳比例，提高养猪生产之经济效益。与此同时，三江白猪亦于东北黑龙江省集贤县红兴隆农场管理局经专家正式鉴定验收。是我国自己培育的第一个瘦肉型猪的新品种。

先生为了培养大批高水平之科技人才，他接受农牧渔业部之委托，自一九七七年以来，连续组织和主办了五期“家畜饲养学讲习班”，对提高全国高等农业院校家畜饲养学师资水平和科学研究水平，做出重要贡献。先生近年发表之译著和综述甚多，如：《一个新品种猪——拉康比猪的育成》，《猪的多代表型选择》、《猪的性状间相互关系》、《能量、蛋白水平与猪的瘦肉生产》等等，对于提高猪之选种水平和发展瘦肉型猪之生产，有重要指导意义。先生主译之《养猪生产》、《猪的饲养与营养》等著作，介绍国外养猪先进科学成就，对促进国内学术水平与生产水平之提高方面，亦起着重要作用。

先生近年来还特别重视农牧业结合和基础理论之科研工作。发表过《对我国农牧结合的一些想法》和《纯农业地区新农业的发展模式》等论文，对于实现农业现代化和发展大农业生产，提出了有益见解。先生主持之《中国主要地方猪种种质的研究》，对于我国地方猪种之一系列特征、特性进行了深入研究，获得大量科学数据，这些都对于本地猪种资源之开发与利用，具有重要指导作用。先生虽已年近耄老，但仍以旺盛之革命精力，战斗在畜牧教育与科研前线上，为把祖国建设成“无山不绿，有水皆清；马、牛、羊遍野；猪、鸡、鸭成群；家家吃上乳、肉、蛋；人人穿上新毛衣，身体强壮，生活幸福。”这一美好前景而奋斗！

最后，愿以先生一段“自述”作为本文结束语。“伟大祖国走过了三十五年的光辉历程。在我们热情歌颂伟大祖国的巨大成就时，想起其中有我的一滴汗水而感到自豪，我没有辜负伟大祖国对我的召唤。祖国四个现代化的光辉前景，激励着我前进！”。

一、饲料营养价值评定

用大鼠测日粮中植酸磷的利用率

中国农业科学院畜牧研究所

刘金旭 陆肇海 苏琪 余顺祥 段玉琴

配制一个全价的猪，鸡的日粮，首先必须考虑能量和蛋白质，但是矿物质，维生素和微量元素等的数量和质量也必须满足并且平衡，否则喂养的效果肯定不能满意。举磷为例，在现代化集约饲养条件下，水泥圈养或笼养，要求快速增重，肉、蛋的品质良好，则必须重视并利用磷酸钙等予以补充。50年前的养猪养鸡者可以用苜蓿粉、豆粕和骨粉解决日粮的若干问题，有条件的可增加鱼粉，今日的配合饲料中油粕类仍继续使用，但其它青饲料，干草粉、骨粉和鱼粉的用量已大大减少，或根本不用了。苜蓿粉含磷0.4%，虽低但是磷的质量高，并且苜蓿含钙丰富，骨粉含磷12.5%，鱼粉含磷2.5%，都能供给猪，鸡磷的需要。谷实类，油粕类的含磷量低，质量也不好，糠麸类虽然含量不低，但是质量很差。（表1—1）。

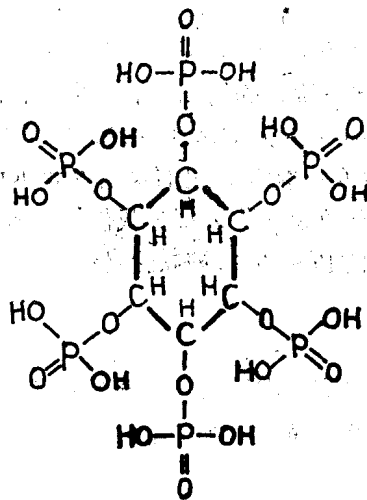


图1—1 植酸分子结构式

表1—1 饲料中总磷及植酸磷含量

饲料	总磷含量 (%)	植酸磷/总磷 (%)
洋槐叶粉	0.40	痕
青 稞	0.31	39.8
高 粱	0.17	55.7
玉 米	0.28	69.6
大 麦	0.37	63.9
豌 豆	0.37	38.0
蚕 豆	0.38	44.4
豆 粕	0.59	41.0
棉 籽 饼	1.05	59.5
菜 籽 饼	0.84	62.8
麦 麸	1.02	72.7
米 糠	1.78	75.8

1. 植物性饲料所含的磷，主要是以植酸盐形式存在，猪、禽对此利用率很低。一个谷实，油粕和糠、麸配合的日粮中磷的利用率不过1/3左右，总磷含量必须加以解释，否则，在生产上仅靠此总磷的数量因其不被全部利用，反被误解。1965年在北京的一个鸭场的调查知其日粮含总磷0.74%，由于其中2/3为植酸磷，鸭子有一半发生瘫痪。1979年四川农学院的鸡场的日粮中含磷0.62%，但有20%雏鸡患软骨症，钙磷比例失调是一个原因，而有效磷的未被重视则更严重。我国南方大量喂米糠，北方喂麦麸，而糠麸中总磷的72—76%为植酸磷，若忽视此点，矿物代谢紊乱、影响生产，这是我国饲养业中的一个突出问题。

植酸不仅是植物中磷的一种存在形式，并对金属离子有络合作用，如与Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn等金属离子形成稳定的络合物后直接影响畜、禽对矿物质以及微量元素的吸收、利用，这在文献中报导许多 (Davies 1979)。在饲料或谷物中过去用McCance & Widdowson (1935) 的盐酸法，目前采用Wheeler & Ferrel (1971) 的TGA方法，后者的测质一般较高，较准确可靠。根据我们的分析结果 (表1—2)，我国饲料中的植物磷含量占总磷含量的40~70%，糠麸含量占70%以上。干草粉中植酸磷很低，或不易测出。

2. 大鼠对植酸磷的利用

1979年我们曾应用体重约80克左右的大公鼠分组笼养测定其日粮中总磷为0.4%，不同植酸磷80, 60, 40, 20, 0含量时的利用率。

表 1—2 各组日粮的钙磷含量及植酸磷与非植酸磷所占的比例 (%)

组 别	1	2	3	4	5
钙	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
总磷	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
植酸磷占 (%)	80	60	40	20	0
非植酸磷占 (%)	20	40	60	80	100

表 1—3 日 粮 中 磷 的 利 用 率

组 别	1	2	3	4	5
每头总磷食入(毫克)	277.0	279.0	278.0	259.0	281.0
每头粪排出(毫克)	140.2	121.5	93.8	80.7	53.7
吸 收(毫克)	136.8	157.5	184.2	178.3	227.3
表观消化率	49.5	56.5	66.3	68.9	80.9

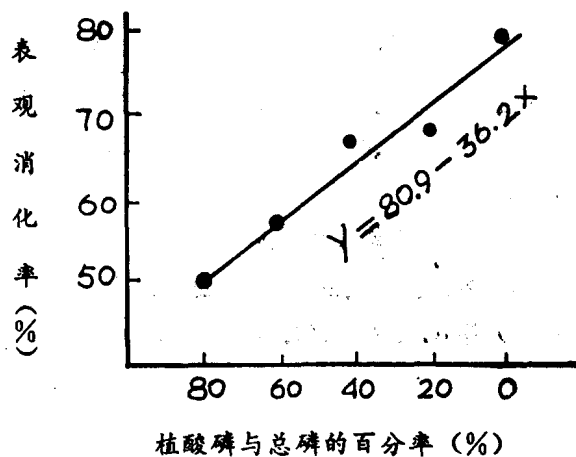


图 1—2

从 (表 1—3) 的表观消化率看总磷中不含植酸磷的第 5 组为 80.9%，消化率随植酸磷的增加 20, 40, 60 及 80% 的四个组的表观消化率分别递减为 68.9, 66.3, 56.5 及 49.5%。

在另一个实验的大鼠也喂以含钙 0.60%，总磷为 0.40% 的日粮，但是植酸磷占总磷的 % 稍有改变 (表 1—4)。

表 1—4

各组日粮不同有效磷的平衡实验

组 别	1	2	3	4	5	6
钙 (%)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
总磷 (%)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.38
植酸磷占 (%)	18	25	32	42	50	92
非植酸磷占 (%)	82	75	68	58	50	8
每头总磷食入(毫克)	281.0	259.0	278.0	279.0	277.0	—
粪排出(毫克)	53.7	80.7	93.8	121.5	140.2	—
尿排出(毫克)	40.0	34.2	18.9	12.2	2.8	—
存留(毫克)	187.3	144.1	165.3	145.3	134.0	—
存留率 (%)	66.7	55.6	59.5	52.1	48.4	—

在食入总磷量相近的条件下,由于日粮中植酸磷的高低不同,大鼠对磷在体内的存留也异,在相同的0.6%的钙含量,0.4%的总磷含量水平下,随有效磷的增加,粪磷的排出减少,但尿磷则相反,植酸磷增加时尿磷排出减少。

大鼠骨骼中灰分的含量随有效磷的增加而提高,差异显著(表1—5)。

表 1—5 大鼠脱脂骨骼(风干)中灰分的含量 (%)

组 别	6	5	4	3	2	1
非植酸磷/总磷	8	50	58	68	75	82(%)
♂	45.2	57.1	57.7	59.2	60.0	61.2
♀	40.3	51.0	53.8	53.9	54.9	56.3

参 考 资 料

1. DAVIS等(1979) Proc.Nutr.Soc.38; 121
2. DAVIS等(1979) Brit.J.Nutr.41; 591

鸡日粮和饲料代谢能的测定

东北农学院牧医系

韩友文 吴成坤

黑龙江省畜牧研究所

王兴洲 李喜明

本世纪50年代以来,配合饲料工业和畜禽育种杂交以及环境控制和疫病防治方面发展很快,养禽业日趋工厂化和大型化。尤其是肉用仔鸡业的兴起,促使世界范围的家禽营养和饲料评价等科学技术交流日益广泛。因此,评定家禽饲料营养价值的代谢能体系得到较多国家的采纳,并迅速普及到全世界各地区。过去一些曾采用净能、可消化营养物质总量(TDN)、淀粉价和饲料单位的国家,也都陆续改用代谢能体系了。

我国在评价饲料和制订饲养标准工作方面,对家禽采用代谢能体系已被研究机构和生产单位所接受。但是许多细节问题尚有待进行研究和实践检验。张子仪(1976)对此发表过综合性论述文章。北京农业大学畜牧系对鸡饲料代谢能测定方法也进行过综述。韩友文(1979)对家禽饲料代谢能的测定作了进一步较全面的论述。

家禽饲料代谢能测定的各种问题和影响代谢能测定值的各种因素,已发表有大量文章。Sibbald在这方面的研究工作较多。在简化代谢能测定方法上,除人所共知的指示物质方法外,Farrell(1978)报导了用公鸡作试禽,快速测定代谢能的新方法。Sibbald于1976年第一次提出测定真代谢能(TME)的试验方法,近来颇受人们注视。

本试验目的在于研究和探索评价配合饲料、日粮和一般饲料代谢能值的科学而又切实可行的方法,为家禽饲养标准化,拟定饲料配方和配合日粮作基础准备。

一、材料和方法 试禽用十周龄的白来航小公鸡,个体单笼饲养作为一个处理单元。日粮颗粒化,每日定量分四次投给。试验全程充足供给饮水。试鸡经准备期的处理、观察并转入正常后,开始正式试验。正式试验每一测定期长6天;予饲期即过渡期两天,正式期即收集期四天。排泄物由铺在笼下的塑料薄膜收集,随时吹除落下的皮屑和小羽毛,大羽则用镊子钳除。每日3次用注射器喷洒10%盐酸于排泄物上,用量是每鸡每次1~1.5毫升。每日晨喂前更换塑料薄膜,同时按个体收取一次排泄物,并立即于65~70℃下烘干。全期四日的烘干后排泄物充分回潮(48小时)后集于一起,粉碎制样,以备发热量测定和成分分析之用。

试验用日粮:试1为A、B、C、D、E 5种;试2为F、G、H、I、J五种。各日粮相应由A、E两种日粮以及另一种饲料F(小麦夫)按不同比例搭配组成。A、E日粮的组成和试验日粮的配比如下。

① 本试验研究工作的饲料和鸡排泄物样品的发热量测定和ADF分析,承蒙中国农业科学院畜牧研究所提供条件和协助,仅此表示诚挚谢意。

表 1—6 日粮的组成及其营养成分含量 (风干基础)

日粮 组成	日粮		日粮 成分	日粮		
	A	E		A	E	F
五 米	500	300	代 谢 能 (Kcal/kg)	2830 (3008)	2339 (2252)	2250 (1902)
小 麦	100	100	粗蛋白质 (N×6.25)(g/kg)	228 (220)	151 (145)	137 (149)
小麦夫	50	300				
槐叶粉	30	250	粗 纤 维 (g/kg)	33 (22.8)	87 (62.3)	68 (80.2)
大豆饼	200	20				
鱼 粉	100	20	酸性洗涤纤维 (ADF, g/kg)	(42.6)	(110)	(114)
贝 粉	16	6				
食 盐	4	4	括弧内数字是本次试验实测值。			
添加剂	外加	外加				

表 1—7 试验日粮的百分配比 (风干基础)

试验日粮 组成配比	试 验 1					试 验 2				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A (%)	100	75	50	25	0	0	50	0	75	0
E (%)	0	25	50	75	100	0	0	50	0	75
F (%)	0	0	0	0	0	100	50	50	25	25

试验 1、2 均以日粮作为处理, 以试鸡和期别作为行和列, 按 5 × 5 正交拉丁方安排试验, 经随机化后执行。测得数据进行统计处理, 检验结果的精确性及各种处理因素是否具有显著差异。各试验日粮按各期安排每日每只喂量一次称出, 用塑料袋包装备用, 同时采样。两个试验的五期每日每鸡喂量, 依次为 60、60、66、66、72 克。采制样品用 Parr 自动绝热式热量计测定发热量。ADF 的测定按 AOAC 方法进行, 并增加烧灰步骤测出无灰 ADF。其他常规项目按常规方法进行。

二、结果和讨论

1. 试验日粮代谢能值的直接测定和间接计算

由于试验是按 5 × 5 正交拉丁方设计安排的, 每一日粮对每一试鸡和每一试期都有同样的一次机遇。这就消除了常法测定中试禽个体和试期先后带来的影响, 因而大大提高了各日粮代谢能测定结果的精确性。方差分析表明, 行和列即试鸡和期别各自之间差异不显著 ($P > 0.05$), 而各处理即日粮之间差异则极高度显著 ($P < 0.001$)。各试验日粮的表观代谢能 (AME) 实测值如表 1—8。

日粮的能量价值与各期试验始末称重测得的增重趋势是十分吻合的。而与各期由每单位日粮收得的排泄物干重呈明显的负相关 ($r = -0.99$)。