

# 动物营养与饲料科学进展

**王和民先生** 从事畜牧科研与教育工作60周年纪念文集

霍启光 主编



中国农业科技出版社

# 动物营养与饲料科学进展

王和民先生 从事畜牧科研与教育工作 60 周年纪念文集

霍启光 主编

中国农业科技出版社  
北 京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

动物营养与饲料科学进展——王和民先生从事畜牧科研与教育工作 60 周年纪念文集/霍启光主编.—北京: 中国农业科技出版社, 2001.12

ISBN 7-80167-266-6

I. 动 …

II. 霍 …

III. ① 动物—家畜营养学—研究—文集 ② 动物—饲料—研究—文集

IV. S864.4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 076865 号

责任编辑 沈银书

出版发行 中国农业科技出版社

邮编: 100081

电话: (010) 68919708; 68975144

传真: 62189014

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京印刷学院实习工厂

开 本 787mm×1 092mm 1/16 印张: 24. 75

印 数 1~1 000 册 插图: 2 字数: 580 千字

版 次 2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

定 价 50.00 元



▲ 王先生在前西德慕尼黑大学兽医系  
营养生理研究所作“卵黄囊营养”  
研究报告(1986年)



▲ 王先生与曹志强在前西德  
Hohenheim 大学农场 (1986 年)



▲ 王先生在第五届国际蛋白质代谢  
和营养学术讨论会上与前苏联老同学  
合影 (1987 年前东德 Rostock)



▲ 王先生与留苏老友 Siegfried Poppe  
教授夫妇一起在广州讲学 (1988 年)



▲ 王先生与文杰博士一起在实验室工作  
(1987 年)



▲ 在齐广海博士学位论文答辩会上合影  
(1995 年)



# ◀ 师生情深

(前排左起)霍启光、王和民、李翠英、林济华

(后排左起)杨禄良、文杰、蔡辉益、齐广海

# ▶ 天伦之乐



# ◀ 生日快乐

王先生 80 寿辰时与弟子及孩子们  
合影(2000 年) ▶



《动物营养与饲料科学进展——王和民先生从事畜牧  
科研与教育工作 60 周年纪念文集》编委会

主 编 霍启光

副主编 蔡辉益 文 杰 齐广海 杨禄良

编委会（以姓氏笔画为序）

文 杰 王建霞 王德中 齐广海 刘四朝

李新明 林济华 杨禄良 赵祚美 徐天顺

黄启贤 秦学忠 曹志强 蔡辉益 霍启光

## 本书的出版得到以下单位的资助

中国农业科学院畜牧研究所

中国农业科学院饲料研究所

湖南唐人神集团股份有限公司

北京挑战农业科技有限公司

北京精准动物营养研究中心

北京锐思嘉业饲料应用技术研究中心

## 王和民先生自序

这本书的编者要我在书的前边写几句话。

在我八十诞辰的时候，我的老、新学生们，不忘旧日师生情谊，退休的、在职的、国内的、国外的，为我举行了一次庆祝盛会。到会的都是合家老少一齐参加，就像一家人团聚一样。乐融融、喜陶陶，真是人间乐事。

决定出一本纪念性的小册子，由我写前面部分，主要写我从事动物营养学研究的经过。后面部分则由我的学生们执笔，各自选录自己研究论文的精华。实际上，在我写的那部分材料中，除了论文和试验报告之外，还收录了我的一些底稿性质的技术资料。本来，这部分的材料很多，但绝大部分在文革中散失了。

1943 年我在西北农学院（现名西北农林科技大学）读畜牧专业二年级，正巧王栋先生从英国学成回国，给我们开授了动物营养学——这是在我国首次正式开授，引起了我们极大的学习热情。当我们毕业时，系里的助教名额已满，王栋老师却破例又留下了我，给了我一个继续学习的机会。

1957 年我被派往前苏联进修，著名的伊·谢·波波夫院士同意我的进修计划——对原有的饲料分析方案提出建议，对本学科的某些新的生长点进行试

验和研究，同时对某些著名学者和研究所做专程访问等，这使我的科学“眼界”大开。两位恩师对我严格的要求和亲切的帮助，使我受益终生。1964 年我担任了研究生导师，正好遭遇无产阶级文化大革命的动乱。本来这是一场灾难。但是，我也在其中较为深刻地体会到了师生的情谊。后来，我到了中国农业科学院这个新的环境，使我对师生的情谊有了更深刻的理解。使我高兴的是，我也得到了回报，他们的成绩斐然。就是在这本小册子里，我的学生们的论文也着实表现出一个一个的风采。

2001 年 12 月 18 日

## 编者的话

今年是我国著名动物营养学家王和民教授从事畜牧科研与教育工作的 60 周年。60 年来，先生不懈的努力、忘我的工作为我国畜牧科学事业、动物营养科学和配合饲料工业的发展做出了卓越的贡献。尤其不应忘记的是先生还为动物营养和饲料科学界培养了大批高级科学技术人才。现今，这些学生们大多已是栋梁之材。他们之中，有著名大学及科研机构的教授、研究员，有斐声中外的大型饲料企业技术总监，有居运筹帷幄之位的院长、所长；无疑，这同先生当年，甚或现在，对我们孜孜不倦地教导不无相关。

不论是曾经恩泽于先生的学生们，抑或先生的朋友们，大凡提起先生的名字，无不为先生严谨的治学态度、高屋建瓴的学术造诣和数十年如一日的献身精神所折服。王先生博古通今，谈吐风雅、幽默，待人真切。听先生的课、同先生谈话，确切地说是一种心灵的交换，它不仅给人以启迪，而且还会使人产生一种清新、奋进之感。王先生的文章极富逻辑，通达流畅、言简意赅、干净利落，易懂的深入浅出，易解的形象生动。

先生的一生，是教书的一生，亦是研究的一生。因教书，故基础甚厚，思路宽广，在进行研究工作时，不仅注视细微末节，更重全面、整体，绝无“只

见树木，不见森林”之虞。先生重理论，亦重实践，更重理论—实践之循环，因之，他的研究课题无不具有重要的理论意义和极强的使用价值。有人把科学家分为推测型和条理型两种：推测型，极富探索性、创造性及敏锐的洞察力，遇到疑难问题时，多借助直觉和想象以寻求解决问题的可能方案，再辅之严格的试验研究加以必要的验证和完善；条理型，做事循序渐进、持之以恒，善通过归纳、推理、演绎的逻辑思维方式处理问题。据称，这两种类型是不可能兼而有之的，但我们以为，就先生而言，他是兼而有之的，因这一特具的科学研究素质，导致先生在进行科学研究、解决疑难问题时，重常规、但又不循规蹈矩。这些，正是先生数十年来，能够高质量地顺利完成国家交付给的多项重大科学研究课题的重要原因之一。先生的为人处事及其科学思维方式、精湛的科学研究艺术永远是我们学习的榜样，借鉴的法宝。

为了表达我们对老师的崇敬心情，特编纂这一文集。十年前，曾内部出版一本以王先生著作为主的、近 60 万字的文集，名为“王和民学术著作集（动物营养与饲料科学进展）”。现在出版的这本书，属纪念性质的文集，前半部分由先生亲自撰写，后半部分则收录了他的学生们的研究论文，这其中亦渗透着先生的辛勤劳作。文集本身从一个侧面展现了近十年，我国动物营养科学的发展历程，读者可以从中看到年已八旬的先生至今还在动物营养与饲料科学这块土地上辛勤地耕耘着，而学生们则在老师指引的这条道路上奔腾前进，越走越宽、越走越远，未来，这片土地将会更加光辉、灿烂、美妙无比。

由于编者的学识水平有限，加之，搜集、整理资料的时间又十分短暂，所选文章难以全面反映王和民先生及他的所有学生们的真实学术水平，不足之处肯定有之，请有机会看到这本文集的老师、朋友们多多包涵。

在本书的编写、审校过程中得到了王春霞女士、沈银书先生的大力协助，在此表示深深的谢意。

**编委会**

2001 年 12 月 21 日

## 王和民先生研究工作经历

王和民先生 1946 年毕业于西北农学院畜牧系畜牧组, 1946 年至 1972 年在西北农学院从事教学和科研工作, 期间, 于 1957~1959 年赴前苏联季米里亚捷夫农学院进修 2 年。1972 年至 1981 年在山西省畜牧兽医研究所工作。1981 年 5 月调中国农业科学院畜牧研究所工作。

1957~1959 年期间, 王和民先生在前苏联进修, 参加了多项研究工作。在“各类鱼粉蛋白质的人工消化”研究中, 将不同原料的鱼粉通过胃蛋白酶和胰蛋白酶消化测定消化率, 并测定各类鱼粉的维生素  $B_{12}$  及氨基酸含量; 在“粗饲料内碳水化合物—木质素的测定”研究中, 使用酶法和化学法测定, 证明了粗饲料按常规分析法把碳水化合物分为粗纤维和无氮浸出物的不合理性; 在“ $S^{35}$  在绵羊体内的代谢”研究中, 用示踪原子  $S^{35}$  饲喂绵羊, 在毛母组织的组织学切片显影中发现有  $S^{35}$  踪迹, 证明绵羊可利用无机硫。

1960~1966 年期间, 王和民先生在西北农学院主持了多项研究工作。在“从马粪中提取维生素  $B_{12}$  及其在雏鸡日粮中的应用”项目中, 研究了从马粪中提取维生素  $B_{12}$  及提高其生物学活性的技术、方法, 并将提取的维生素  $B_{12}$  补加到雏鸡的全植物性日粮内, 测定雏鸡的增重及氨基酸(蛋氨酸)的总代

谢, 结果表明从马粪中提取的维生素  $B_{12}$  生物学活性在 43% 以上; 在“青粗饲料内木质素测定方法的研究”项目中, 分别以玉米芯和苜蓿青草为粗饲料和青饲料代表, 设计了三种测定方法并分别与美国 AOAC 和前苏联的有关方法进行对照, 结果发现, 木质素测定前需除去脂肪、蛋白质等干扰, 青饲料的样品处理—烘干会增加木质素含量, 并提出青饲料的系列测定(碳水化合物—木质素组)方案。

1974~1975 年期间, 在山西省畜牧兽医研究所主持“凋萎苜蓿青贮”项目。项目保证苜蓿含水量在 45%~55%, 刈割的青苜蓿经日晒凋萎, 以目测和失重测定含水量, 切碎及装窖压实与添加甲酸、甲醛添加剂者比较, 不加甲酸、甲醛只进行凋萎者, 青贮品质优良, 无酪酸, 无亚硝酸盐, 饲喂安全, 喂猪的适口性很好。

1975~1978 年期间, 王和民先生在山西省畜牧兽医研究所主持“菜籽饼的脱毒及在鸡日龄中的中毒水平和生物学鉴定及其饲喂猪鸡试验”项目。该项目以山西产白菜型菜籽饼为样品进行异硫氰酸盐及恶唑烷硫酮测定, 采用快速高温法和土窖埋藏法进行脱毒试验, 并进行以菜籽饼代替大豆饼 25%、50%、75% 和 100% 的中毒水平饲养试验, 测定甲状腺和肝重, 研究发现, 白菜型菜籽饼可用控制含量的方法喂鸡, 不会中毒。该项目 1978 年获山西省科研三等奖。

“六五”期间, 王和民先生主持国家科技攻关项目“鸡的饲养标准和饲料配方的研究”专题。项目从我国蛋白质饲料短缺出发, 结合饼粕类饲料含有毒素和能量水平低的具体特点, 采用能量

和营养物质守恒原理，以及它们的吸收、利用、沉积和转化之间的动态平衡，通过析因方程，得出鸡在不同生产条件下的营养需要；根据有毒饼粕饲料的中毒水平和氨基酸平衡理论，以能量为基础，配制安全有效的饲料配方。项目达到的主要技术经济指标如下：轻型蛋用鸡年产蛋量 220 枚（专业户笼养）~240 枚（集约化鸡场）；肉用仔鸡 8 周龄体重 1 800g 以上（较好的商品代），并将 8 周饲养期缩短为 7 周；地方品种肉用黄鸡 15 周龄体重 1 250g 以上。1983~1986 年期间，全国 23 个单位通过应用该项成果实现新增产值 36157 万元，新增利税 2 431 万元。我国第一个《鸡的饲养标准》1986 年经农牧渔业部批准为专业标准，1986 年 10 月 1 日起在全国实施。该项目 1986 年获农牧渔业部科技进步二等奖，1987 年获国家科委科技进步二等奖。

1984 年在中国动物营养研究会第三届大会上（哈尔滨）王和民先生发表了关于雏鸡卵黄囊营养研究的学术报告，该报告全文发表于 1994 年第一期和第二期《畜牧兽医学报》。该项研究报道了雏鸡在卵黄囊阶段向饲料阶段过渡时各种营养物质的运转规律。对刚出壳雏鸡分别设立绝食组和采食组，各在 12~58 时龄，58~106 时龄和 106~130 时龄各阶段的能量、蛋白质、赖氨酸和蛋氨酸的耗用和转移规律进行了探讨。卵黄囊内营养物质不仅承担了雏鸡活体的所有耗用之外，还有余量向活体组织内运转。在 12~58 时龄将近两天的时间内，采食组雏鸡每只增重 2g 左右，但绝食组雏鸡在相同时龄内却要损失

5.6g。这说明，在雏鸡饲养管理上尽早补料的必要性，而且，各种营养成分必须满足需要。

“七五”期间，王和民先生主持国家科技攻关项目“饲料添加剂预混料配方的研究”专题。该项目采用了营养素平衡、添加剂的传统效应和添加效应以及配伍协同作用、配伍禁忌等技术原理，达到的主要技术经济指标如下：共完成超过饲养标准技术指标 8% 的预混料配方 171 个，超过标准 16% 的 112 个，并有 8 个配方的生产能力达到或超过英、美进口或三资企业（正大）同类名牌产品。肉鸡 7 周龄体重 2 093g，肉用种鸡 41 周产蛋 191 枚，产蛋鸡年产蛋 281 枚，肉猪 45~73kg 阶段日增重 902g，奶牛日产奶 27kg。维生素 E 的系统研究和锰锌的传递规律，在国内外文献中未见报道。总体水平接近 20 世纪 80 年代国际水平。据直接挂钩的分布于全国 8 个省（市、区）的 30 家饲料厂正式统计，至 1990 年共生产预混料 2.9 万吨，配套全价配合饲料 138 万吨，约占同期全国使用预混料生产的全价配合饲料的 4.6%，新增产值 7.5 亿元，新增利税 1 999 万元。该项目 1991 年获商业部科技进步一等奖。

编委会

## 目 录

### 王和民先生近作

- 蛋鸡预混料散篇……………王和民 ( 3 )
- 关于《鸡的饲养标准》的说明……………王和民 ( 16 )
- 蛋用鸡育成期棉、菜、葵三合饼饲料的蛋白质水平和  
氨基酸平衡问题……………王和民等 ( 40 )
- 肉用雏鸡在绝食条件下的卵黄囊营养和维持需要……………王和民等 ( 50 )
- 肉用雏鸡在采食条件下卵黄囊内营养素的转移和耗用……………王和民等 ( 57 )

### 王和民先生弟子近作

- 植酸酶及其在配合饲料中的地位……………霍启光 ( 67 )
- 磷酸盐的生物学效价及其在猪鸡饲料中的应用……………霍启光等 ( 92 )
- 日粮中铜添加水平对产蛋鸡生产性能及蛋品质的影响……………齐广海等 ( 128 )
- 幼龄鸡对  $^3\text{H-V.A}$  的吸收利用及添加效应的研究……………蔡辉益等 ( 136 )
- 鸡胚胎发育中脂肪酸和生育酚代谢的研究  
I .不同脂肪酸种类以及添加生育酚的影响 ……………齐广海等 ( 172 )
- 鸡胚胎发育中脂肪酸和生育酚代谢的研究  
II .高水平 n-3 多不饱和脂肪酸下  
不同生育酚含量的影响 ……………齐广海等 ( 186 )
- n-3 多不饱和脂肪酸鸡蛋中天然生育酚的强化……………齐广海等 ( 205 )
- 饲料中天然生育酚添加量对 n-3 脂肪酸鸡体组织中  
脂质稳定性的影响……………齐广海等 ( 216 )
- 核黄素在肉用鸡体内的利用及其对蛋氨酸代谢的作用……………杨禄良等 ( 229 )