



新型农民学历教育系列教材

CHUQIN YINGYANG YU SILIAO

畜禽营养与饲料

陈宝江 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

新型农民学历教育系列教材

实用畜禽繁殖技术

畜禽营养与饲料

实用家兔养殖技术

实用毛皮动物养殖技术

家畜普通疾病防治

园艺设施建造与环境调控

蔬菜育种与制种

现代蔬菜育苗

蔬菜病虫害防治

果树苗木繁育

设施果树栽培

果树病虫害防治

农村土地管理政策与实务

农村环境保护

农村事务管理

农村财务管理

农村政策与法规

农村实用信息检索与利用



ISBN 978-7-5082-5529-3

定价:19.00元

ISBN 978-7-5082-5529-3



9 787508 255293 >

新型农民学历教育系列教材

畜禽营养与饲料

主 编

陈宝江

副主编

田亚东 李建涛 景 翠 于会民

编著者

(按姓氏笔画排列)

于会民	王 勇	王荣申	田亚东
许 晴	李江涛	李建涛	李福宾
陈宝江	赵 超	崔亚莉	梅学文
董 兵	景 翠	葛 玉	

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书是“新型农民学历教育系列教材”的一个分册。内容包括:饲料营养成分与动物营养原理,动物营养需要与饲养标准,饲料原料,饲料配方设计与生产工艺。本书可作为农民大学专科学历教育教材和农村干部培训教材,亦可供具有中等以上文化程度的农民自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

畜禽营养与饲料/陈宝江主编;于会民等编著. —北京:金盾出版社,2009.3

(新型农民学历教育系列教材)

ISBN 978-7-5082-5529-3

I. 畜… II. ①陈…②于… III. ①家畜—营养学—教材
②家禽—营养学—教材③畜禽—饲料—教材 IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 013706 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

北京金盾印刷厂印刷

装订:兴浩装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:10.625 字数:262 千字

2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10 000 册 定价:19.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

新型农民学历教育系列教材

编审委员会

主 任

王志刚

副主任

申书兴 李 彤

委 员

谷子林 钟秀芬 卢国林

张春雨 李存东 赵慧峰

翟玉建 党会智 李 明

孙建设 桑润滋 黄仁录

李铁拴 许月明 李建民

序 言

新世纪新阶段,党中央国务院描绘出了建设社会主义新农村的宏伟蓝图,这是落实科学发展观,构建和谐社会,全面建设小康社会的伟大战略部署,也为我们高等农林院校提供了广阔的用武之地。以科技、人才、技术为支撑,全面推进社会主义新农村建设的进程是我们肩负的神圣历史使命,责无旁贷。

我国是一个农业大国,全国 64% 的人口在农村,据统计,现有农村劳动力中,平均每百个劳动力,文盲和半文盲占 8.96%,小学文化程度占 33.65%,初中文化程度占 46.05%,高中文化程度占 9.38%,中专文化程度占 1.57%,大专及以上文化程度占 0.40%;而接受高等农业教育的只有 0.01%,接受农业中等专业教育的有 0.03%,接受过农业技术培训的有 15%。农村劳动力的科技、文化素质低下,严重地制约了农业新技术、新成果的推广转化,延缓了农业产业化和产业结构调整的步伐,进而影响了建设社会主义新农村的进程。国家强盛基于国民素质的提高,国民素质的提高源于教育事业的发达,解决农民素质较低,农业科技人才缺乏的问题是当前教育事业发展的关键,人才培养的一项重要工作。农村全面实现小康社会,迫切需要在政策和资金等方面给予倾斜的同时,还特别需要一批定位农村、献身农业并接受过高等农业教育的高素质人才。

我国现有的高等教育(包括高等农业教育)培养的高级专门人才很难直接通往农村。如何为农村培养一批回得去、留得住、用得上的实用人才,是我一直在思考的问题。经过反复论证,认真分析,我校提出了实施“一村一名大学生工程”的设想,经教育部、河北省教育厅批准,2003 年我校开始着手实施“一村一名大学生工程”,培养来自农村、定位农村,懂农业科技、了解市场,为农村和农

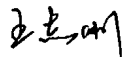
业经济直接服务、带领农民致富的具有创新创业精神的实用型技术人才。

实施“一村一名大学生工程”是高等学校直接为农村培养高素质带头人的特殊尝试。由于人才培养目标的特殊指向性,在专业选择、课程设置、教材配备等方面必然要有很强的针对性。经过几年的教学探索,在总结教学经验的基础上,2006年我校组织专家教授为“一村一名大学生工程”相关专业编写了六部适用教材。第二期十八部教材以“新型农民学历教育系列教材”冠名出版,它们是《实用畜禽繁殖技术》、《畜禽营养与饲料》、《实用毛皮动物养殖技术》、《实用家兔养殖技术》、《家畜普通疾病防治》、《设施果树栽培》、《果树苗木繁育》、《果树病虫害防治》、《蔬菜病虫害防治》、《现代蔬菜育苗》、《园艺设施建造与环境调控》、《蔬菜育种与制种》、《农村土地管理政策与实务》、《农村环境保护》、《农村事务管理》、《农村财务管理》、《农村政策与法规》和《农村实用信息检索与利用》。

本套教材坚持“基础理论必要够用,使用语言通俗易懂,强化实践操作技能,理论密切联系实际”的编写原则。它既适合“一村一名大学生工程”两年制专科学生使用,也可作为新时期农村干部和大学生林业培训教材,同时又可作为农村管理人员、技术人员及种养大户的重要参考资料。

该套教材的出版,将更加有利于增强“一村一名大学生工程”教学工作的针对性,有利于学生掌握实用科学知识,进一步提高自身的科技素质和实践能力,相信对“一村一名大学生工程”的健康发展以及新型农民的培养大有裨益。

河北农业大学校长



2008年9月

前 言

近年来,高职教育有很大的发展,为我国现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。为贯彻落实党的十六大和中央农村工作会议精神,教育部决定启动“一村一名大学生计划”,希望通过系统的高校培养教育,为农村第一线培养一批“留得住、用得上”的技术和管理人才。使他们成为发展农村经济和农业生产的带头人、农村科技致富带头人和发展农村先进文化的带头人,从而推动农民增收和农村社会、经济的发展。

但是,通过对以开展该教育的大专院校了解,发现目前“一村一名大学生”教育教材短缺,大多数学校选用的都是大学本科、专科的专业教材,针对性不强,这严重影响了教学工作的系统开展和最终教学效果。针对上述情况,并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神,我们编写了该教材。

本课程是针对畜牧兽医专业的专业基础课。其主要任务是讲授动物营养与饲料学的基础理论、基本知识和基本方法。按思想性、科学性、启发性、先进和实用性的原则,力求内容全面、系统和由浅入深,特别突出内容的实用性和可操作性。编写中参考了近年来国内外出版的关于动物营养、饲料原料、饲料加工等方面的大量书籍和论文,力求能够全面反映本专业的最新科研进展和实践经验。

此批教材的编写是按照教育部“一村一名大学生”教材建设要求,紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才,即培养适应生产、建

设、管理、服务第一线需要的畜牧兽医专业高等技术应用性人才。

本教材编写组由多位从事本专业教学、科研、生产一线人员组成,编写过程中部分研究生参加了讨论。初稿完成后,又向广大一线畜牧工作者征询了意见,他们为教材内容设置提出了很多宝贵意见,对此深表感谢。

由于时间仓促和编写人员水平所限,错误和不当之处在所难免,欢迎读者批评指正。

编著者

2008年12月

目 录

绪论	(1)
第一章 饲料营养成分与动物营养原理	(3)
第一节 动物营养学基本知识	(3)
一、动植物的营养物质组成	(3)
二、动物对饲料消化吸收的特点	(6)
三、能量在动物体内的转化	(11)
第二节 水的营养	(16)
一、水的营养生理功能	(17)
二、动物缺水的后果	(17)
三、动物体内水的来源	(18)
四、动物体内水分的排泄	(19)
五、动物体内水平衡的调节	(20)
六、动物需水量及影响因素	(20)
第三节 蛋白质营养	(21)
一、蛋白质的组成和功能	(22)
二、单胃动物蛋白质营养	(24)
三、反刍动物蛋白质营养	(27)
第四节 碳水化合物营养	(30)
一、碳水化合物的组成、种类及功能	(30)
二、单胃动物碳水化合物营养	(35)
三、反刍动物碳水化合物营养	(38)
四、粗纤维的合理利用	(41)
第五节 脂肪营养	(44)
一、脂肪的组成及理化性质	(45)

二、脂肪的生理功能	(46)
三、脂肪的代谢	(48)
第六节 矿物质营养	(50)
一、概述	(50)
二、常量矿物元素	(52)
三、微量矿物元素	(56)
四、矿物质营养发展趋势与应用	(61)
第七节 维生素营养	(62)
一、维生素营养概述	(62)
二、各类维生素的营养简介	(67)
第二章 动物营养需要与饲养标准	(74)
第一节 营养需要与饲养标准概念	(74)
一、营养需要	(74)
二、饲养标准	(74)
第二节 营养需要的度量与测定	(75)
一、营养需要量的度量	(75)
二、营养需要量的表示方法	(76)
三、动物营养需要的测定方法	(77)
第三节 维持营养需要	(79)
一、维持需要的概念和意义	(79)
二、动物维持状态下的营养需要	(80)
三、影响维持需要的因素	(85)
第四节 生产的营养需要	(87)
一、动物生长的营养需要	(87)
二、肥育动物的营养需要	(92)
三、繁殖动物的营养需要	(94)
四、泌乳动物的营养需要	(96)
五、产蛋的营养需要	(99)

六、产毛的营养需要	(103)
第三章 饲料原料	(106)
第一节 饲料分类	(106)
一、国际饲料分类法	(106)
二、中国饲料分类法	(107)
第二节 粗饲料	(112)
一、青干草	(112)
二、稿秕饲料	(114)
三、树叶类	(115)
四、粗饲料的加工调制	(115)
第三节 青绿饲料	(118)
一、青绿饲料的营养特性	(118)
二、影响青绿饲料营养价值的因素	(119)
三、主要青绿饲料	(120)
第四节 青贮饲料	(122)
一、青贮饲料的营养特点	(122)
二、青贮的步骤和方法	(123)
三、品质鉴定	(124)
四、青贮饲料使用技术	(125)
五、青贮饲料的发展	(126)
第五节 能量饲料	(127)
一、谷实类饲料	(127)
二、糠麸类饲料	(132)
三、块根、块茎及其加工副产品	(135)
四、其他能量饲料	(136)
第六节 蛋白质饲料	(137)
一、植物性蛋白质饲料	(137)
二、动物性蛋白质饲料	(150)

三、单细胞蛋白质饲料	(155)
四、非蛋白氮	(156)
第七节 矿物质饲料.....	(156)
一、常量矿物质饲料	(157)
二、天然矿物质饲料	(159)
第八节 添加剂饲料.....	(161)
一、饲料添加剂的作用	(161)
二、饲料添加剂的基本条件	(162)
三、营养性饲料添加剂	(163)
四、非营养性饲料添加剂	(170)
五、药物饲料添加剂	(172)
第四章 饲料配方设计与生产工艺.....	(175)
第一节 配合饲料配方设计的原则及方法.....	(175)
一、配合饲料配方设计原则	(175)
二、配合饲料配方设计的方法	(177)
第二节 畜禽配合饲料配方设计.....	(187)
一、猪配合饲料配方设计	(187)
二、家禽配合饲料配方设计	(192)
三、反刍动物精料补充料配方设计	(197)
第三节 浓缩饲料配方设计.....	(203)
一、浓缩饲料配方设计原则	(203)
二、单胃动物浓缩饲料的特点	(204)
三、反刍动物浓缩饲料的特点	(204)
四、浓缩饲料配方设计方法	(204)
五、浓缩饲料的使用技术	(208)
第四节 预混合饲料配方设计.....	(209)
一、预混合饲料的分类	(209)
二、预混合饲料配方设计方法	(209)

目 录

三、预混合饲料中的非活性成分	(214)
第五节 饲料生产工艺	(216)
一、饲料厂工艺设计	(216)
二、原料接收	(217)
三、原料输送	(217)
四、原料清理	(219)
五、原料贮藏	(220)
六、原料的粉碎	(223)
七、饲料配料计量	(224)
八、饲料混合	(226)
九、饲料制粒	(229)
第六节 饲料企业的质量管理	(231)
一、饲料企业全面质量管理的含义	(231)
二、全面质量管理的基本内容	(232)
三、质量管理的基本方法	(234)
四、ISO 9000 质量管理体系	(234)
五、HACCP 管理体系	(237)
附录	(241)
附录一 猪的营养需要(NY/T 65—2004)	(241)
附录二 鸡的营养需要(NY/T 33—2004)	(273)
附录三 奶牛营养需要(NY/T 34—2004)	(286)
附录四 肉牛营养需要(中国 2004 年版)	(303)
主要参考文献	(322)

绪 论

营养是动物的客观需要。不管是肉用、乳用、蛋用还是用做生产皮毛，动物都要通过采食饲料，获得营养，从而维持生命，并表现出各种生理功能，产生各种产品。

随着畜牧业的发展，特别是集约化养殖程度的提高，使得动物对饲料营养需求更加苛刻，饲料的需要量越来越大，饲料营养要求越来越全面、平衡，以达到提高饲料转化效率，获得更大效益的目的。

半个多世纪以来，随着动物营养研究与饲料生产相结合，动物生产能力获得突飞猛进的发展。猪的生长速度和饲料利用效率提高了1倍以上，饲料报酬达到2.5左右，5个月即可达到90千克出栏体重水平，奶牛产奶量比50年前提高了5~8倍，肉鸡出栏时间减少到42天，料肉比达到1.8:1左右。所有这些，在很大程度上是动物营养与饲料科学的功劳。

动物营养是研究摄入营养素对生命影响，揭示动物利用营养物质在动物机体内消化、代谢、吸收、沉积、分布、生理功能的理论科学。只有了解掌握这些系统理论，才能够理解营养素缺乏或过量对动物生产的影响，动物生产特点与生产效率之间的关系，动物与环境的关系，不同动物，不同生理阶段，不同生产目的营养需要的特点，并通过物理、化学、生物学方法进行动物营养研究。经过几十年的努力，我国动物营养学已经取得了很大进步，系统研究了各种畜禽的营养需要特点，并结合我国动物自身特点、养殖水平、饲料组成制定了猪、禽、牛、羊的饲养标准，为科学、高效畜牧养殖提供了理论指导。

饲料是满足动物营养需要的供应形式，自然界中存在大量各

种各样的饲料原料,只有对饲料进行系统分类,了解各种饲料原料的营养特点,选择合适的方法进行加工处理,才能够真正合理利用这些原料。

经过近 30 年发展,我国饲料产业取得了巨大进步,2006 年全国饲料企业总数为 15501 家,职工人数为 53.7 万人,饲料工业总产量达 1.11 亿吨。其中,配合饲料产量为 8117 万吨,浓缩饲料产量为 2456 万吨,添加剂预混合饲料 486 万吨。饲料工业总产值 2908 亿元,由饲料产业带动的相关产业产值达数万亿元。饲料业已经成为我国重要的工业行业之一。

我国的饲料工业虽然取得了较大进展,但仍然存在较大问题。首先是饲料资源不足,特别是优质蛋白质饲料资源短缺,我国每年从国外进口鱼粉 100 万吨左右、大豆 2600 万吨以上;其次,饲料工业体系尚不完善,特别是饲料加工设备、饲料添加剂生产水平较低;第三,饲料工业科研、教育、人才培养基础薄弱,特别是饲料加工专业人才奇缺。此外,饲料企业管理水平较低,饲料产品快速安全检测体系尚未建立。

本课程包含动物营养和饲料学两方面内容,是畜牧兽医专业学生的应用基础课程。本课程主要包含以下内容:①营养素在动物机体内的生理功能及在实践条件下可能会出现缺乏症和中毒症状;②不同动物对饲料营养成分的消化吸收代谢特点;③不同动物营养需要特点及饲养标准;④饲料原料分类,不同种类饲料营养特点、营养价值及适宜加工处理利用;⑤饲料配方设计原则、方法,配合饲料生产加工工艺及设备选择、质量控制;⑥动物营养及饲料科学研究进展。

本课程是从事动物生产工作必须掌握的基本专业知识,只有通过本课程学习,才能够为以后学习动物饲养学,从事饲料、饲养工作打下坚实理论基础。

第一章 饲料营养成分与动物营养原理

第一节 动物营养学基本知识

一、动植物的营养物质组成

(一)动植物的化学元素组成

分析表明,在已知的 100 多种化学元素中,动植物体内约含 60 余种。其中碳、氢、氧、氮四种元素所占比例最大,它们在植物体中约占 95%,在动物体中约占 91%。饲料与动物体中的元素,绝大部分不是以游离状态单独存在,而是互相结合为复杂的无机化合物或有机化合物,构成各种组织器官和产品。

(二)植物性饲料的营养物质组成及其影响因素

1. 植物性饲料的营养物质组成 所有植物性饲料都含有水分、粗灰分、粗蛋白质、粗脂肪、碳水化合物和维生素 6 类营养物质。一般认为,饲料中水分含量越高,干物质越少,饲料的营养价值就越低;饲料中粗蛋白质含量越高,饲料营养价值越高;粗纤维含量越高,饲料的消化率越低,因而高纤维饲料的营养价值较低。对有机饲料而言,粗灰分过高,其营养价值下降。油脂的能值很高,所以,粗脂肪越高,饲料的能量含量越高。

2. 影响植物性饲料营养成分的因素 植物性饲料中的营养物质组成并非固定不变,而是受多种因素的影响。

(1)饲料的种类与品种 不同种类的饲料营养物质的组成差异很大,如蛋白质饲料中的豆饼、鱼粉等,蛋白质含量高,品质也较好,是动物蛋白质营养的主要来源。禾本科籽实中的玉米等含有