

家畜饲养学

——
全国高等农林专科统编教材

彭国华 主编

专业：畜牧

广西科学技术出版社



全国高等农林专科统编教材

家畜饲养学

(适用专业:畜牧)

主 编 彭国华

广西科学技术出版社

内 容 简 介

本教材由家畜饲养学、家畜饲养实验实习指导两部分组成。饲养学共分五篇,即营养原理、饲料营养价值评定、饲料、家畜的营养需要、饲养标准及饲养技术。实验实习指导则包括饲料分析、饲料燃烧热测定、家畜消化代谢及饲养试验、饲料蛋白质降解率测定、青粗饲料加工调制、饲料能值与营养需要量计算、家畜饲料配方设计、电子计算器及微机配料技术等内容。为了便于教学实习和生产应用,在教材后附列家畜饲养标准表、饲料营养价值表及微机配料程序。

本教材理论联系实际,突出应用性,力求反映国内外现代饲养科学技术水平。内容上重点突出,层次分明,通俗易懂,文图并茂。它除用作畜牧专业教材外,还可供动物营养及饲料加工专业、职大函授等相应专业阅读和使用,也可供各级畜牧、饲料工作者参考。

主 编 彭国华 (贵 州 农 学 院)
编 者 黄启贤 (西 北 农 业 大 学)
岳炯盛 (郑州畜牧兽医专科学校)
王忠淳 (熊岳农业专科学校)
杨录臣 (豫西农业专科学校)

审 稿 杨 胜 (主 审 人 北京农业大学)
冯仰廉 (副主审人 北京农业大学)
曹光辛 (审 稿 人 南京农业大学)

出版说明

高等农林专科教育是高等农林教育体系中一个相对独立、不可缺少的层次。

我国高等农林专科教育,自进入本世纪80年代以来,有了长足发展,在校人数迅速增加,为适应发展的需要,改变教学多年来一直借用本科教材的局面,建设具有农林专科教育特色的教材体系,经国家教委批准,于1986年7月成立全国高等农林专科基础课程教材委员会,并在全国高等农林专科教育研究协作组制定的农林专科生培养基本要求和部分专业教学计划以及课程教学基本要求的基础上,首批组织统编了49门教材。

本批教材力求体现培养农林专科生的基本要求,突出应用性,加强实践性,强调针对性,注意灵活性;遵循教学规律,具有科学性、系统性,由浅入深,循序渐进,理论联系实际;既具有广泛的适应性,又具有先进性和时代特征。

这批教材在适用农林专科教育的修业年限上,兼顾了二、三年制的需要,同时可供电大、函授等专科教育和中等专业学校教师以及有关科技人员参考。

这批教材的编审出版是在国家教委高教司直接领导下进行的,并得到农业出版社、高等教育出版社、中国林业出版社、四川科学技术出版社、广西科学技术出版社、东北林业大学出版社的通力合作与大力支持,在此深致谢意。

本教材的编审出版,不仅是为了解决部分课程教学所用教材的有无问题,而更重要的是在新的历史条件下,为建设具有高等农林专科教育特色的教材体系探索路子,试图提供一些有益的尝试,故缺点错误在所难免,恳望各校在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时作进一步修改。

全国高等农林专科基础课程
教材委员会
1990年

绪 言

现代畜牧业的主要任务是为人类生产高质量的动物性食物(如肉、蛋、奶等)以及羊毛、皮革等畜牧产品。无论是哪一种畜牧生产方式,都必须供给家畜饲料,用作制造畜产品的原料。因此,畜牧业生产的实质,就是家畜利用饲料转化为畜产品的过程。饲料转化率愈高,经济效益愈大,畜产品的成本则愈低,畜牧业经营的利润也就愈高。显然,饲料的转化效率是关键。

家畜饲养学科的目的与任务,就是在于揭示饲料转化效率的实质,即在了解饲料(原料)与畜产品(成品)之间差距的基础上,研究解决“供与求”的矛盾。家畜采食的虽然是饲料,但利用的却是其中所含的各种营养物质。所以,饲料是外形,营养物质则是内质。我们应透过现象看本质,首先从“供”的角度,研究和了解饲料中各种营养物质在家畜体内的转化规律、营养作用和各类饲料的饲用特性、营养特点、评定方法及其含有量;其次再从“求”的角度,研究和掌握家畜为了不同生产目的和生产水平,对各种营养物质需要的确切数量;最后是从设计科学配方入手,供给畜禽优质的配合饲料以达到“按需供应”。特别是在能量和蛋白质的节约使用上,尽量使饲料和家畜这两个方面的潜在能力都发挥出来,才能迅速提高饲料转化效率。例如,近几十年来世界畜牧业生产水平迅速提高,饲料转化效率比上半个世纪提高了将近1倍。其中家畜饲养科学研究新成果的推广和应用起了关键性的作用。

家畜饲养学是一门边缘学科。它以化学、生理学、生物化学和营养学的知识为基础;同时又与家畜生态学、行为学、繁殖学、微生物学、生物统计及电算技术等学科关系密切。因此,家畜饲养学包括以下五个方面的主要内容:

(一) **家畜饲养原理** 阐述饲料与畜体间养分质量的差距、饲料的营养物质在畜体内的转化过程、营养功用及相互关系。

(二) **饲料营养价值的评定** 介绍饲料营养价值的物质评定体系、能量评定体系和蛋白质、矿物质、维生素的评定及饲养试验。

(三) **饲料** 阐述饲料分类、各类饲料的营养特点、饲用特性、加工利用以及饲料原料标准。

(四) **家畜的营养需要** 介绍测定畜禽营养需要的依据、方法和各种营养物质需要量的计算。

(五) **饲养标准及饲养技术** 介绍饲养标准的应用、饲粮配合技术、配合饲料及生产工艺、畜禽的饲喂技术。

家畜饲养学是介于畜牧基础课与生产课之间的一门桥梁学科。通过本学科的基础理论学习,既可为生产课奠定理论基础,又有助于培养学生独立思考和运用理论知识解决实际问题的能力。家畜饲养学又是一门应用科学。故安排了一定数量的实验、实习课,除建议选做与必做之外,其中大部分内容在教学实习时完成。教材中的实验、实习内容,有些也是安排在教学实习中完成的。经过课程实践环节的学习,不仅能验证课堂理论和培养学生的操作技能,而且更重

要的是能培养学生善于观察、分析和解决问题的能力。因此,本教材力求反映现代科学技术水平,同时也着重联系我国实际情况,针对学生毕业后,在生产岗位上可能面临的问题,适当增加了内容的广度,以突出适用性和实践性。要求学生在扎实的理论基础上,掌握不断发展的饲养科学技术,使之应用于生产实践,推广新技术,提高饲料转化效率,为我国畜牧业生产的发展和人民生活的改善作出贡献。

本教材从拟定编写提纲至全书定稿,曾得到许振英、张子仪、杨胜、冯仰廉、陆治年、韩友文和郭城等教授的热情关怀和指导,并请张晓明、任鹏和莫放等同志审阅部分实验实习指导,谨此致以衷心的感谢。

限于我们的业务水平和实践经验,加之缺乏编写教材的经验,书中的缺点和不足之处在所难免,恳请使用本书的教师、同学和读者们批评指正。

编 者

1991年

目 录

第一篇 家畜营养原理

第一章 饲料与畜体的化学组成	(1)
第一节 饲料与畜体的化学成分	(1)
第二节 饲料与畜体化学组成的差别	(2)
第二章 蛋白质与家畜营养	(5)
第一节 蛋白质的组成及其营养作用	(5)
第二节 单胃家畜的蛋白质营养	(6)
第三节 反刍家畜的蛋白质营养	(10)
第四节 非蛋白氮化合物的利用	(13)
第五节 提高蛋白质营养价值的方法	(14)
第三章 碳水化合物与家畜营养	(17)
第一节 碳水化合物的种类和特点	(17)
第二节 碳水化合物的营养作用	(18)
第三节 单胃家畜对碳水化合物的消化与代谢	(19)
第四节 反刍家畜对碳水化合物的消化与代谢	(21)
第五节 哺乳阶段幼畜对碳水化合物的利用	(23)
第六节 粗纤维在家畜饲养中的作用	(23)
第四章 脂肪与家畜营养	(25)
第一节 脂肪的组成及特性	(25)
第二节 脂肪的营养作用	(26)
第三节 必需脂肪酸	(27)
第四节 脂肪的消化与代谢	(27)
第五节 家畜体内脂肪的合成	(28)
第五章 能量与家畜营养	(30)
第一节 能量的来源与衡量	(30)
第二节 饲料能量的代谢过程	(31)
第三节 能量水平与畜牧生产	(33)
第六章 矿物质与家畜营养	(35)
第一节 矿物质的分类及其生理功能	(35)
第二节 常量元素	(36)

第三节 微量元素	(40)
第七章 维生素与家畜营养	(46)
第一节 维生素的种类及特性	(46)
第二节 脂溶性维生素	(49)
第三节 水溶性维生素	(51)
第八章 水与家畜营养	(55)
第一节 家畜体内水的分布	(55)
第二节 水的生理功能	(56)
第三节 水的来源和排出	(57)
第四节 影响家畜需水量的因素	(59)

第二篇 饲料营养价值评定

第九章 饲料营养物质评定体系	(60)
第一节 根据化学成分评定饲料营养价值	(60)
第二节 根据可消化营养物质评定饲料营养价值	(62)
第三节 根据可代谢营养物质和产品评定饲料营养价值	(68)
第十章 根据能量评定饲料营养价值	(72)
第一节 根据总能评定饲料营养价值	(72)
第二节 根据消化能评定饲料营养价值	(73)
第三节 根据代谢能评定饲料营养价值	(75)
第四节 根据净能评定饲料营养价值	(77)
第十一章 饲料蛋白质营养价值的评定	(83)
第一节 单胃家畜饲料蛋白质营养价值的评定	(83)
第二节 反刍家畜饲料蛋白质营养价值的评定	(86)
第十二章 饲料矿物质和维生素营养价值的评定	(89)
第一节 饲料矿物质的营养价值评定	(89)
第二节 饲料维生素的营养价值评定	(92)
第十三章 根据饲养试验评定饲料的营养价值	(94)
第一节 饲养试验及其方案设计	(94)
第二节 饲养试验的方法与评价	(96)

第三篇 饲 料

第十四章 饲料命名及分类	(99)
第一节 国际饲料命名及分类	(99)
第二节 我国饲料命名及分类	(100)
第十五章 青饲料	(102)
第一节 青饲料的营养特性及其影响因素	(102)
第二节 牧草及青饲作物	(103)
第三节 叶菜类饲料	(106)

第四节	树叶类饲料	(107)
第五节	水生饲料	(108)
第十六章	青贮饲料	(110)
第一节	一般青贮发酵原理	(110)
第二节	青贮技术	(111)
第三节	青贮添加剂	(112)
第四节	青贮饲料的营养价值及其利用	(114)
第十七章	粗饲料	(116)
第一节	干草	(116)
第二节	藁秕饲料	(118)
第三节	粗饲料的加工	(121)
第十八章	能量饲料	(123)
第一节	谷实类饲料	(123)
第二节	糠麸类饲料	(126)
第三节	块根、块茎及瓜类饲料	(129)
第四节	能量饲料的加工	(131)
第十九章	蛋白质饲料	(133)
第一节	植物性蛋白质饲料	(133)
第二节	动物性蛋白质饲料	(139)
第三节	单细胞蛋白质饲料	(141)
第四节	非蛋白氮饲料	(142)
第二十章	矿物质饲料	(145)
第一节	食盐	(145)
第二节	含钙的矿物质饲料	(145)
第三节	含磷的矿物质饲料	(145)
第四节	含钙、磷的矿物质饲料	(146)
第五节	其他矿物质饲料	(146)
第二十一章	饲料添加剂	(147)
第一节	营养性添加剂	(147)
第二节	非营养性添加剂	(151)

第四篇 家畜的营养需要

第二十二章	营养需要的概念及测定方法	(155)
第一节	营养需要的概念	(155)
第二节	营养需要的测定方法	(156)
第三节	营养需要的度量	(157)
第二十三章	家畜的维持需要	(158)
第一节	维持的概念	(158)
第二节	影响维持营养需要的因素	(159)

第三节 维持的营养需要	(160)
第二十四章 家畜繁殖的营养需要	(163)
第一节 营养水平与种公畜的配种能力	(163)
第二节 母畜繁殖的营养需要	(165)
第二十五章 家畜泌乳的营养需要	(171)
第一节 乳的形成与成分	(171)
第二节 影响泌乳量和乳成分的因素	(173)
第三节 泌乳的营养需要	(175)
第二十六章 家畜生长的营养需要	(179)
第一节 生长的意义及其与营养的关系	(179)
第二节 幼畜生长的规律	(180)
第三节 家畜生长的营养需要	(181)
第二十七章 家畜肥育的营养需要	(186)
第一节 肥育过程中畜体成分的变化	(186)
第二节 家畜肥育的营养需要	(187)
第三节 影响肉脂品质与肥育效果的主要因素	(188)
第二十八章 家畜产毛的营养需要	(190)
第一节 羊毛的化学成分和毛的生长	(190)
第二节 产毛的营养需要	(190)
第二十九章 家畜使役的营养需要	(193)
第一节 使役的能量来源	(193)
第二节 役畜工作量的衡量	(193)
第三节 役畜工作的营养需要	(194)
第三十章 家禽产蛋的营养需要	(195)
第一节 家禽营养生理特点	(195)
第二节 蛋的成分	(195)
第三节 产蛋的营养需要	(196)

第五篇 饲养标准及饲养技术

第三十一章 家畜的饲养标准及饲料	(199)
第一节 家畜的饲养标准	(199)
第二节 日粮、饲料的概念及其配合	(201)
第三节 饲养效果检查	(213)
第三十二章 配合饲料	(215)
第一节 配合饲料及其优点	(215)
第二节 配合饲料的类型	(217)
第三节 配合饲料的生产工艺	(218)
第四节 配合饲料规格标准、质量控制及产品质量评定	(220)
第三十三章 饲养技术	(225)

第一节 家畜与饲养有关的生物学特性	(225)
第二节 家畜的采食量	(227)
第三节 饲喂技术	(231)
第四节 饲养日程与饲养操作规程	(233)

家畜饲养学实验、实习指导

第一章 饲料化学成分分析实验(附饲料燃烧热的测定)	(235)
实验须知	(235)
实验一 饲料样品的采集与制备	(235)
实验二 饲料中水分的测定	(238)
实验三 饲料中粗蛋白质的测定	(240)
实验四 饲料中粗脂肪的测定	(243)
实验五 饲料中粗纤维的测定	(244)
※ 实验六 中性洗涤纤维(NDF)及酸性洗涤纤维(ADF)的测定	(247)
实验七 饲料中粗灰分的测定	(249)
实验八 饲料中无氮浸出物的计算及不同基础的样品换算	(250)
实验九 饲料中钙的测定	(251)
实验十 饲料中总磷量的测定	(254)
※ 实验十一 饲料中水溶性氯化物的测定	(255)
实验十二 饲料燃烧热的测定	(258)
第二章 家畜饲养实习	(265)
※ 实习一 饲料消化率和降解率的测定	(265)
※ 实习二 鸡饲料代谢能的测定	(269)
实习三 猪、鸡和奶牛饲料有效能值的计算	(270)
实习四 家畜饲养试验及其设计	(272)
实习五 藁秆氨化	(278)
实习六 青贮饲料的调制及品质鉴定	(279)
实习七 饲料厂参观实践	(280)
实习八 家畜营养需要量的计算	(281)
实习九 家畜日粮的配合	(285)
实习十 浓缩饲料及矿物质添加剂配方的设计	(292)
※ 实习十一 应用电子计算器(EL-5100型)与微型机(PC-1500型)设计饲粮配方	(299)
附录	
一、PC-1500型计算机程序	(313)
二、瘦肉型猪饲养标准(摘录)GB8471-87	(315)
三、鸡的饲养标准(摘录)ZB B43005-86	(331)
四、奶牛饲养标准(摘录)ZB B43007-86	(347)

第一篇 家畜营养原理

第一章 饲料与畜体的化学组成

人类饲养畜禽所采食的饲料,绝大多数是植物及其副产品,仅有少部分来自动物及矿物。植物依靠光合作用合成供家畜维持生命、生长繁殖和形成肉、奶、蛋、毛皮、动力等产品的营养物质。因此,须了解饲料(原料)与畜体(成品)之间,在化学元素和组成营养物质的化合物等方面的异同处,以便合理地饲喂家畜,不断提高其产品质量。

第一节 饲料与畜体的化学成分

一、组成饲料与畜体的化学元素

饲料与畜体均是由化学元素所组成。根据化学分析结果表明,在已知的107种化学元素中,饲料与畜体中含有60余种。其中:

(1) 碳、氧、氢、氮4种元素所占比重为最大,现将其量列于表1-1。

表1-1 饲料和畜体干物质中主要元素的含量(%)

	主要元素含量					矿物质
	碳	氧	氢	氮	合计	
植物性饲料	45.0	42.0	6.5	1.5	95.0	5.0
肥育公牛	63.0	13.8	9.4	5.0	91.2	8.8

表1-1 所示,碳、氧、氢、氮4种元素在饲料中约占其干物质总量的95%,在畜体内占91%以上。其中均以碳为最多,氧与氢次之,氮为最少。

两者间最明显的差别是饲料的氧多氮少,畜体则是氧少、氮和氢相对地多,矿物质也较多。植物性饲料一般是缺氮的。

(2) 其余的几十种元素含量较少,总计不到10%。例如钙、磷、钾、钠、镁、氯、硫等,其含量各占机体的百分之几,而铁、铜、钴、锌、锰、碘、硒等的含量更少,仅为十万分之几至千万分之几。

二、组成饲料与畜体的化合物

存在于饲料与畜体中的各种化学元素,绝大多数是相互结合成复杂的有机或无机化合物,以组成机体的组织器官和产品。在家畜饲养学领域中,通常采用常规饲料分析方案,将饲料中的化合物归纳为水分、粗蛋白质、粗脂肪、无氮浸出物和粗灰分等几种营养物质(图1-1)。

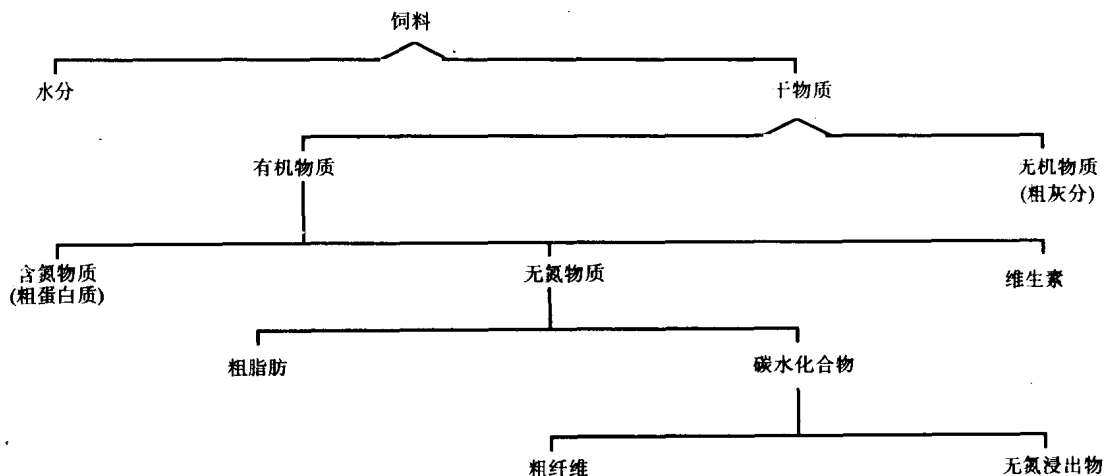


图1-1 组成饲料的化合物

畜体及其产品也可按此方案分析。

水分：将饲料样品在100~105℃下烘干至恒重，所失重量即为水分（吸附水）含量，剩余重量为干物质。

粗蛋白质：饲料样品含氮化合物的总称，包括纯蛋白质和非蛋白氮。后者又称氮化物，是由游离氨基酸、酰胺类、生物碱、配糖体、硝酸盐及亚硝酸盐等所组成。通常用凯氏定氮法测得样品总氮量乘6.25平均系数而得。

粗脂肪：饲料样品由乙醚提取的物质，其中除脂肪外，还含有磷脂、有机酸、脂溶性维生素、叶绿素及蜡质等，故称粗脂肪或乙醚提取物。

粗纤维：饲料样品经稀酸、稀碱、有机溶剂和高温灼烧处理，扣除矿物质的剩余部分即是。它不是一个确切的化学实体，其中有纤维素、半纤维素、木质素和果胶等。

粗灰分：将饲料样品在550℃下灼烧后所得残渣即是。其中主要是氧化物、盐类等矿物质，也包括混入饲料的砂石、泥土等，故称粗灰分。

无氮浸出物：它并非是直接测定的浸出物，而是由差减法求得的计算值。即：无氮浸出物% = 100% - (水分% + 粗蛋白质% + 粗脂肪% + 粗纤维% + 粗灰分%)。因该式的计算值通常不含氮，故称无氮浸出物。

第二节 饲料与畜体化学组成的差别

一、饲料与畜体化学组成比较及在数量上的差异

饲料与畜体所含化学元素的种类虽然基本相似，但由它们所组成的化合物在数量和质量上却有着明显的差别（表1-2）。

表1-2所示，饲料与畜体成分在数量方面有如下差别：

(1) 水分在植物性饲料中因种类不同而含量变化很大，通常为10~90%，而畜体内的水分含量较恒定，一般为体重的1/2~2/3，通常年龄越小，其体内水分含量越多；体躯越肥，其水分含量越少。

(2) 碳水化合物在植物性饲料中含量较高，可占其干物质重量的3/4以上，而在家畜体内

表1-2 饲料与畜体的化学成分比较 (%)

营养物质名称	饲 料				畜 禽			
	鲜草	苜蓿干草	玉米	豆饼	初生犊	阉牛	猪(100kg体重)	母鸡
水分	74.6	11.7	12.3	9.4	74.0	64.0	49.0	57.0
粗蛋白质	5.7	15.5	7.6	43.0	19.0	19.0	12.0	21.0
粗脂肪	0.7	2.3	4.0	5.4	3.0	12.0	36.0	19.0
粗纤维	7.0	31.2	1.5	5.7	0	0	0	0
无氮浸出物*	10.0	32.1	73.1	30.6	—	—	—	—
粗灰分	2.0	7.2	1.5	5.9	4.0	5.0	2.3	3

* 畜禽体中碳水化合物的实际含量小于1%，一般不计。

则含量极少，通常在1%以下。

(3) 蛋白质、脂肪和矿物质的含量，除肥育家畜变动较明显外，一般成年家畜都较近似，蛋白质为10%，脂肪为20%，矿物质为40%。但植物性饲料则不同，如块根、块茎类饲料的粗蛋白质和脂肪含量都不超过2%，而油菜和大豆籽实及其加工副产品的粗蛋白质含量高达36~40%。

二、饲料与畜体化学成分在质量上的差异

饲料与畜体化学成分在质量上的差别列于表1-3。

表1-3 饲料与畜体化学组成比较

植物体化合物名称	元素组成	动物体化合物名称
水分 植物 干物质 有机物质 灰分(干物质燃烧残余物) 含氮化合物(粗蛋白质) 蛋白质 单蛋白、复蛋白、酶、色素(叶绿素)、B组维生素 氨基酸、酰氨类、有机碱(胆碱)、生物碱和某些配糖体 粗脂肪 中性脂肪、脂肪色素(叶绿素、胡萝卜素及其他)蜡质、树脂、维生素A、K、E、磷脂固醇、挥发油 粗纤维 纤维素、半纤维素、木质素、其他镶嵌物质 无氮浸出物 淀粉、糖、多缩戊糖、果胶物质、配糖体、单宁物质、维生素C	H、O K、Na、Ca、Mg、S、Cl、Fe、Cu等 C、O、H、N、S、P、Co及其他无机元素 C、O、H、N、Si、Cu等 C、O、H及其他无机元素 C、O、H	水分 动物 干物质 有机物质 灰分(干物质燃烧残余物) 含氮化合物(干燥脱脂、脱灰肌肉) 体蛋白 单蛋白、复蛋白、血红蛋白、B组维生素 氨基酸、激素(甲状腺素、肾上腺素及其他)、B组中的维生素(胆碱) 中性脂肪、脂肪酸、胡萝卜素、维生素A、D、E、K、磷脂、固醇、性腺激素 粗脂肪 无氮化合物 碳水化合物 糖元、葡萄糖、低级羧酸类、维生素C

表1-3所示，饲料与畜体成分在质量上有如下差别：

(1) 碳水化合物: 植物性饲料中的碳水化合物以淀粉和粗纤维为主, 双糖次之, 单糖很少。而家畜体中根本不含粗纤维, 仅含少量的糖元和葡萄糖。

(2) 粗蛋白质: 饲料与畜体蛋白质有着本质上的区别, 即结构不同, 机能各异。植物性饲料粗蛋白质中含有氨化物, 而家畜体内除含蛋白质外, 仅含有游离氨基酸和一些激素, 而无氨化物。

畜体蛋白质和植物性饲料蛋白质的氨基酸组成比例也是不同的。畜体及其产品的蛋白质中, 赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸的含量高。植物性饲料的蛋白质中, 上述三种氨基酸的含量则较低。

(3) 粗脂肪: 植物性饲料粗脂肪中, 除中性脂肪和脂肪酸外, 还包括叶绿素、蜡质、磷脂、挥发油等, 在常温下呈液态。而畜体内只含有中性脂肪、脂肪酸和脂溶性维生素, 在常温下呈固态。

(4) 维生素和矿物质: 植物性饲料不含维生素A, 而含有胡萝卜素, 畜禽体内含有维生素A。植物性饲料中钙、钠较少, 钾、镁、磷等较多, 而家畜则与之相反。

综上所述, 饲料与畜体的化学组成有其相同点又有很大的差别。畜体中各种复杂的化合物是由饲料中摄取原料, 经过消化吸收、新陈代谢等过程后才构成的。因此, 饲料与畜体的化学组成才会有显著的差别。

思考题

1. 饲料与畜体含有哪些同名的营养物质?
2. 饲料与畜体中的同名营养物质在数量上和质量上有何异同?
3. 何谓粗蛋白质、粗脂肪和粗纤维?

第二章 蛋白质与家畜营养

蛋白质名称是由希腊语而来,其意为构成一切生命的第一要素,不能由其他物质所代替。蛋白质是生命的物质基础。家畜的种类、生长发育和生理状态等不同,对蛋白质的需求、消化和营养生理等就有明显的不同。

第一节 蛋白质的组成及其营养作用

一、蛋白质的组成

(1) 蛋白质是一种很复杂的有机化合物,除含有碳、氢、氧、氮元素外,多数蛋白质含有硫,一些蛋白质含有磷,在少数蛋白质中还含有铁、铜、锰、锌等元素。

不同的蛋白质,其组成和结构也不同。一些典型蛋白质的元素组成如表2-1所示。

表2-1 蛋白质的元素组成(%)

元 素	含 量	元 素	含 量
碳 (C)	51.0~55.0	氮 (N)	15.5~23.5
氢 (H)	6.5~7.3	硫 (S)	0.5~2.0
氧 (O)	21.5~23.5	磷 (P)	0.0~1.5

(2) 蛋白质的基本组成单位是氨基酸。从天然蛋白质中分离到的氨基酸已达200种以上,但构成家畜和植物体蛋白质的氨基酸,主要是其中的20多种。各种氨基酸有一个共同的特点,即在 α -碳原子上同时连接 α -氨基($-\text{NH}_2$)与 α -羧基($-\text{COOH}$),其通式为 $\text{R}-\text{CH}(\text{NH}_2)\cdot\text{COOH}$ 。

氨基酸按其结构可分为脂肪族氨基酸、芳香族氨基酸和杂环氨基酸等三大类。脂肪族氨基酸又可分为中性氨基酸(一氨基一羧基酸)、酸性氨基酸(一氨基二羧基酸)、碱性氨基酸(二氨基一羧基酸)及含硫氨基酸等几小类。

二、蛋白质的营养作用

(一) 蛋白质是组成体组织、体细胞的基本成分 家畜的肌肉、皮肤、内脏、血液、神经、结缔组织等均以蛋白质为其基本成分。家畜体表的保护组织如毛、羽、蹄、角等,基本由角质蛋白所构成,甚至起支撑作用的骨骼也含有不少的蛋白质。畜体内的各种酶类、激素、抗体、色素的基本成分也是蛋白质。可见,蛋白质营养是不能被其他营养物质所代替。

(二) 蛋白质是体组织再生、修复和更新的必需物质 畜体内蛋白质是处于动态平衡的,即通过新陈代谢作用而不断更新组织。据实验表明,畜体蛋白总量中每天通常有0.25~0.30%进行更新。以此计算,则每经过12~14个月体组织蛋白即全部更新一遍,这就需要不断地从饲料