



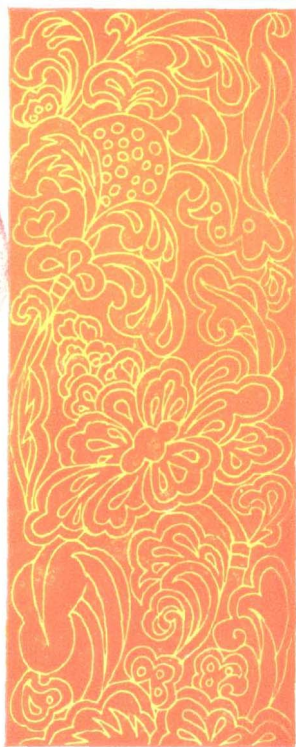
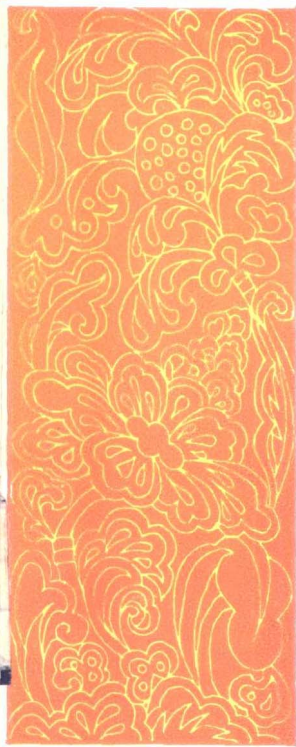
中华人民共和国农业部主编



农业生产技术基本知识

畜禽营养知识

黄启贤 编著



农业出版社



中华人民共和国农业部主編

农业生产技术基本知识

畜 禽 营 养 知 识

黄启贤 編著

中华人民共和国农业部主编

农业生产技术基本知识

畜 禽 营 养 知 识

黄启贤 编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 5印张 100千字

1982年12月第1版 1982年12月北京第1次印刷

印数 1—14,000册

统一书号 16144·2594 定价 0.42元

《农业生产技术基本知识》编审委员会

主任委员 刘锡庚

副主任委员 邢毅 臧成耀 常紫钟

委 员 (依姓氏笔划为序)

王天铎	王金陵	王树信	方中达	方原	冯玉麟
冯秀藻	庄巧生	庄晚芳	关联芳	许运天	李连捷
吴友三	陈仁	陈陆圻	陈华癸	郑丕留	郑丕尧
张子明	季道藩	周可涌	姚鸿震	赵善欢	袁平书
高一陵	陶鼎来	奚元龄	黄耀祥	曹正之	彭克明
韩湘玲	栗宗嵩	管致和	戴松恩		

出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化，学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用；文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科的书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以

衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

中华人民共和国农业部

一九八一年六月

前 言

家畜（包括家禽）各项生产性能的模式决定于动物的遗传。这个模式的体现则受环境因素影响。环境因素中主要是营养条件。要使营养条件更好地被家畜有机体利用，就得科学养畜。要实现科学养畜，就必须了解饲料中各种营养物质对家畜起何作用。同时，还得了解家畜在不同生理阶段所需营养物质的数量与质量。

饲养家畜的目的是为了获取畜产品。家畜从采食饲料起至变成畜产品，要经过有机体内复杂的转化过程，这种转化过程也是循着一定规律进行的。了解这些规律，才能进行合理饲养，才能用最少的饲料换取最多的畜产品。近年来，不仅考虑畜牧生产中投入一定量的饲料能够生产多少畜产品，还考虑生产这一定量饲料需投入的劳力、化肥、农药以及生产这一部分东西所消耗的能源，期望做到优质、高产、低消耗。

近二十年来，世界各国畜牧生产水平有极大的提高，这都是对上述诸方面研究的成果。本着“洋为中用”的精神，对照我国当前畜牧生产实际，觉得我们畜牧工作者的任务还很艰巨，那种“有啥喂啥”的饲养方法是不能提高饲料转化率的，也是不符合客观规律的。为迅速改变我国人民的食物

结构，促进“四化”建设，就得按照科学道理创造条件，争取条件，组织畜牧业生产，进入世界先进行列。

本书内容拟分两大部分叙述。第一、二、三节为第一部分，叙述营养物质与家畜营养。主要叙述各营养物质的性质、分布、在畜体内的功能，以及不足或过多与畜牧生产的关系；同时，还简要地介绍能量的概念；第四节至第十三节为第二部分，介绍家畜的营养需要与饲养标准。叙述畜禽在各个不同生理状态下对主要营养物质需要的依据和各营养物质对畜产品数量和质量的影响。因此，本书主要介绍饲养原理，不述及具体饲养方法。

由于本人水平所限，不妥之处请读者指正。

农业生产技术基本知识

畜 牧 部 分

畜禽营养知识

饲料生产与调剂

畜禽遗传育种

畜禽繁殖

家畜的环境及控制

养牛

养马

养羊

养猪

养兔

养禽

养蜂

牧草种子生产及良种繁育

优良牧草及其栽培技术

中国草原资源及其培育利用

中国畜牧机械化

目 录

前言

第一节 动、植物体的化学组成.....	1
一、饲料分析方案	1
二、动、植物体化学组成上的差异	3
第二节 饲料的营养物质及其功能	5
一、水分	5
二、蛋白质与家畜营养	8
三、碳水化合物与家畜营养	23
四、粗脂肪与家畜营养	33
五、矿物质与家畜营养	36
六、维生素与家畜营养	45
七、能量的概念	52
第三节 影响饲料消化的主要因素	66
一、可消化营养物质与消化率	66
二、表观消化率与真实消化率	67
三、影响消化率的主要因素	68
第四节 家畜营养需要的概念及测定方法	71
一、概念	71
二、营养需要的测定方法	72
三、营养需要的指标	75
第五节 家畜维持的营养需要	77
一、维持的概念及意义	77

二、影响维持营养需要的因素	78
三、维持的营养需要	80
第六节 家畜繁殖的营养需要	84
一、营养水平与种公畜的配种能力	84
二、母畜繁殖的营养需要	88
第七节 家畜泌乳的营养需要	96
一、乳的形成与成分	97
二、影响泌乳量和乳成分的因素	101
三、泌乳的营养需要	103
第八节 家畜生长的营养需要	110
一、生长的意义及其与营养的关系	110
二、幼畜生长的规律	112
三、生长的营养需要	114
第九节 家畜肥育的营养需要	119
一、肥育的意义	119
二、肥育过程中畜体成分的变化	119
三、肥育家畜体脂肪的形成	121
四、家畜肥育的营养需要	121
五、影响肉脂品质与肥育效果的主要因素	123
第十节 家畜产毛的营养需要	125
一、羊毛的化学成分和毛的生长	125
二、产毛的营养需要	127
第十一节 家畜使役的营养需要	129
一、使役的能量来源	130
二、役畜工作量的衡量	130
三、影响役畜工作效率的主要因素	131
四、役畜工作的营养需要	131
第十二节 家禽产蛋的营养需要	133
一、家禽营养生理的特点	134

二、蛋的成分	135
三、产蛋的营养需要	136
第十三节 饲养标准与日粮配合	141
一、家畜的饲养标准	141
二、日粮配合	143

第一节 动、植物体的 化学组成

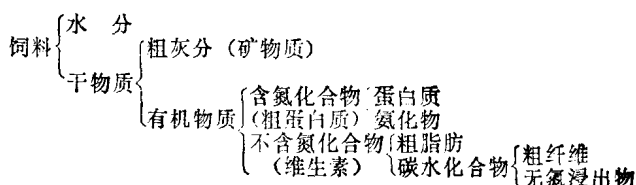
在自然界中，动物与植物是物质循环的两个基本环节。植物利用太阳能、水、土壤和空气中各成分合成植物体本身。而动物则利用植物的成分作为本身营养的最基本来源。

动、植物之间，虽生活方式不同，形式各异，但按其化学组成来说，动、植物体内都主要含碳、氢、氧、氮等元素，其量约占90%以上。另外，还有为数不多的磷、硫、钾、镁、钙、铁、氟、碘、钠、氯、锰等，也是构成动、植物体的必要元素。据目前所知，动、植物体内含有60余种元素。一般将它们分为两大类：一类为常量元素，其含量为体重的百分之几至万分之几；另一类为微量元素，含量为十万分之几至千万分之几。饲料与畜体中的化学元素，多数不是以单独形式存在，而是互相结合为复杂的无机或有机化合物。通常情况下，可以把这些化合物简单地划分为几大类营养物质。

一、饲料分析方案

十九世纪初，即已开始应用化学方法分析饲料，把饲料

区分为几类营养物质，如水分、粗蛋白质、粗纤维、粗脂肪、无氮浸出物和灰分等。借以评定饲料的营养价值。这就是饲料分析方案。这个方案很概略，应用起来也较简便，一直沿用到现在，很少改变。后来也应用于粪、尿及畜产品的分析，故又叫做饲养分析方案或畜牧分析方案。但现已发现，它存在着不少问题，有待进一步改进。



将饲料样品在一定温度下烘至恒重，失去的重量即为水分，剩余的重量即为干物质（在 60—65℃烘干至恒重者，样品内还保留有一部分水分，叫做风干物质。在 100—105℃下烘至恒重，剩下的重量为全干物质）。

将饲料样品在高温炉内于 550—600℃煅烧，残留的灰烬叫做粗灰分。由于在灰烬中还含有矿物质的氧化物以及碳酸盐，故标以“粗”字，意即不纯。

煅烧过程中所失去的重量即有机物质。有机物质中包括含氮化合物与不含氮化合物。有机物的含氮与否，是区分营养物质的重要界线。

饲料中所有含氮化合物统称为粗蛋白质，因为除了纯蛋白质以外，还包括有各种含氮的非蛋白质化合物，后者在营养上叫做氮化物。测定粗蛋白质含量时采用凯氏定氮法。饲料内蛋白质的含氮量为 15—18.4%，一般以 16% 计。所以，

测得的氮量，乘以 6.25 为其粗蛋白质含量。

粗脂肪是乙醚（或其他脂溶剂）的全部浸出物，除中性脂肪外，还包括脂肪酸、磷脂、甾醇、蜡及色素等，故冠以“粗”字，亦称为乙醚浸出物。

碳水化合物包括粗纤维与无氮浸出物两大类。粗纤维实际上是指脱脂样品经稀酸、稀碱处理后的所有残余部分，主要是植物的细胞壁，是饲料中最难消化的物质。除纤维素外，还包括半纤维素、木质素、果胶与少量的灰分及含氮化合物。因此，粗纤维与纤维素不是相同的。

所谓无氮浸出物，并非直接测得，是由计算得来，即：

$$\text{样品重} - (\text{水分} + \text{粗灰分} + \text{粗蛋白质} + \text{粗脂肪} + \text{粗纤维}) \text{重} = \text{无氮浸出物重}$$

无氮浸出物主要由淀粉及糖组成，但绝不仅仅是淀粉和糖，也就是说，不同饲料中无氮浸出物的内容是不同的。

饲料分析方案所列出的粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分、碳水化合物，再加上以后补入表内的维生素（补在有机物项下，与粗蛋白质和不含氮化合物并列）叫做五类营养物质，也有人把水分列入其内，称为六类营养物质。

二、动、植物体化学组成上的差异

动、植物体所含化学元素种类基本相同，但所含具体化合物的数量与种类却有显著的区别。

（一）所含化合物在数量上的不同 植物主要由碳水化合物构成，占干物质的 70% 左右。而动物体所含碳水化合物

为量极微，约为体重的 0.5—1%。

植物所含的蛋白质，平均占干物质的 10% 左右，而动物体则占到 50% 左右。

动、植物体所含的矿物质均较少，植物中平均为干物质的 4—5%，而肥育阉公牛则含 8% 左右。

动、植物体中脂肪含量变化较大，但总的说，植物中脂肪含量比动物体中少。

植物和动物在幼小时期皆含有大量的水分（70% 以上），但随着年龄的增长，动植物体的水分含量都在减少。然而植物中粗纤维含量相应增大；动物则相应地增加蛋白质或脂肪的含量。

（二）所含化合物种类上的不同 动物与植物一样，也可分为五类营养物质，但每类营养物质中所含具体的化合物却有很大差异。差异最显著的是碳水化合物（或称糖）。植物中的碳水化合物主要是粗纤维和淀粉，而在动物体中碳水化合物很少，而且根本不含纤维素，所含的碳水化合物为糖元。

植物中钙少，钾、镁、铁较多，动物则正相反。

植物中不含维生素 A，而或多或少含有胡萝卜素；动物体中含有维生素 A。

动、植物之间的蛋白质亦有本质上的区别。即结构不同，机能也各异。植物中粗蛋白质包含有氮化物，而动物体内除含蛋白质外，仅含有游离氨基酸和一些激素，无氮化物。

以上这些情况说明，饲料被家畜采食利用，变为畜产品，必须经过一系列的改造、转化过程。这个过程叫做营养作用。

为了很好地利用饲料，提高家畜的产品率，必须了解家畜与饲料内营养物质的关系。

第二节 饲料的营养物质 及其功能

动物必须摄取食物以供应其所需的能量，同时获得各种供生长发育和修补组织以及整个生命活动过程所必需的种种物质。此类物质称为营养物质或养分。也就是动物用以滋养身体、维持生命与健康的物质。故家畜凡由外界摄取的一切有用物质均可称做营养物质。

一、水 分

水是动、植物体组织中最多和最重的成分之一，含量的差异从5—95%不等。虽为同一类饲料，但因收割利用时生长阶段的不同，其含量亦异。植物幼嫩时含水量多，随着植物成熟程度的变化，含水量则逐渐降低。

(一) 各类饲料的含水量 在风干饲料中的含水量，以饼渣及子实较少，多数在10%上下，而新鲜青草则多达80%左右，水生饲料多达90%左右。

饲料含水量的多少与其营养价值的高低和贮存难易有