

全国高等农业院校试用教材

家畜饲养学

东北农学院 主编

畜牧专业用

农业出版社



由高等农业院校试用教材

家 畜 饲 养 学

东北农学院主编

畜 牧 专 业 用

(京)新登字060号

全国高等农业院校试用教材

家畜饲养学

东北农学院主编

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2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16开本 20.5印张 403千字

1979年9月第1版 1994年5月第10次印刷

印数 111,501—120,500册 定价 9.65元

ISBN 7-109-00545-3/S·114

统一书号 16144·1958

主 编 东北农学院 许振英
副主编 甘肃农业大学 杨诗兴
北京农业大学 杨 胜

编 著 山东农学院 方国玺
四川农学院 杨 凤
华中农学院 马承融
南京农学院 陆治年

审 稿 内蒙农牧学院 王守清
东北农学院 韩友文 徐孝义
甘肃农业大学 彭大惠 谢景文
北京农业大学 杜 伦
华南农学院 张 榭
西北农学院 金公亮 黄启贤
霍启光 李辉桃
张玉凤
贵州农学院 彭国华
沈阳农学院 王振兴
山西农学院 张婉如
山西大寨农学院 张淑贤
河南农学院 柏秋圃
云南农业大学 曹堃贤
吉林农业大学 韩维中
长春兽医大学 胡 坚 郭 城

新疆八一农学院 梁其英
黑龙江农垦大学 郭庆雨
江西共大 傅月华
北京大学生物系 沈 同
中国农业科学院畜牧所 刘金旭
黑龙江畜牧所 王兴州
北京市饲料所 李复兴
兰州部队卫生部 文希震
兰州部队军马总场 王光亚
上海市新扬种鸡场 谢善勤
北京市畜牧局 芦冠声
黑龙江阎家岗农场 庄庆士
江苏淮阴种猪场 魏尔康
陕西宝鸡金台区奶牛场 易治明
锦州农校 吴孤樵

目 录

绪言	1
----------	---

第一篇 家畜营养原理

第 一 章 饲料与畜体的组成	2
第一节 饲料与畜体的成分	2
第二节 饲料与畜体组成的差别	10
第 二 章 蛋白质的营养	12
第一节 单胃家畜的蛋白质营养	12
第二节 反刍家畜的蛋白质营养	18
第三节 影响饲料蛋白质营养价值的一些因素	20
第四节 蛋白质在畜体内的营养作用	21
第 三 章 碳水化合物的营养	22
第一节 单胃家畜猪的碳水化合物消化代谢	22
第二节 草食家畜的碳水化合物消化代谢	23
第三节 家畜饲养中的粗纤维问题	25
第四节 碳水化合物的营养作用	27
第 四 章 脂肪的营养	28
第一节 饲料与畜体脂肪的属性	28
第二节 脂类在家畜体内的转化	29
第三节 脂类在家畜体内的作用	30
第四节 动物脂肪的合成	31
第 五 章 能量与家畜营养	32
第一节 能量的来源与衡量	32
第二节 饲料能量在机体内的转化	34
第三节 体增热与体热调节	36
第四节 能量与畜牧生产	37
第 六 章 矿物质的营养	38
第一节 常量元素	39
第二节 微量元素	46
第三节 其他微量元素	55
第四节 矿物元素利用率(吸收率)	58

第七章 维生素的营养	62
第一节 脂溶性维生素	62
第二节 水溶性维生素	68
第三节 维生素的衡量	76
第八章 水与家畜营养	76
第一节 水的来源与排出	76
第二节 水的功能	78
第三节 水的调节	79
第四节 影响需水量主要因素与需水量	79
第九章 各种营养物质间的相互关系	80
第一节 主要有机营养物质间的相互关系	81
第二节 主要有机营养物质和维生素、矿物质间的相互关系	82
第三节 维生素和矿物质、维生素与维生素以及矿物质与矿物质间的相互关系	84
第二篇 饲料科学	
第十章 评定饲料营养价值的方法与根据	87
第十一章 根据饲料的概略养分含量与总能量评定饲料的营养价值	88
第一节 水分含量与饲料营养价值	88
第二节 粗蛋白质含量与饲料营养价值	89
第三节 粗脂肪含量与饲料营养价值	89
第四节 粗纤维含量与饲料营养价值	89
第五节 粗灰分含量与饲料营养价值	90
第六节 无氮浸出物的含量与饲料营养价值	90
第七节 饲料纯养分分析法的必要性	90
第八节 根据饲料的总能评定饲料的营养价值	91
第十二章 根据饲料养分的消化率与饲料消化能评定饲料的营养价值	91
第一节 饲料各种养分消化率的测定	91
第二节 饲料干物质、有机物质消化率与消化能的测定与应用	94
第三节 日粮中某一种饲料养分消化率的测定	96
第十三章 根据饲料代谢能与总消化养分评定饲料的营养价值	97
第一节 饲料代谢能及其测定方法	97
第二节 饲料代谢能测定举例	98
第三节 饲料代谢能推算法	98
第四节 畜别不同对饲料代谢能的影响	99
第五节 按照总消化养分评定饲料营养价值	101
第六节 根据代谢能评定饲料营养价值的今昔概况	102
第十四章 根据饲料的净能或生产能评定饲料的营养价值	103

第一节 净能与生产能的定义	103
第二节 Armsby 的净能体系	103
第三节 Kellner 学派的淀粉价体系	104
第四节 Nehring 学派的能量饲料单位 (Energy Feed Unif) 体系	107
第五节 美国加利福尼亚州净能体系〔简称加州净能体系 (NES)〕	110
第六节 美国Flatt 的奶牛净能体系	111
第七节 在净能体系中测定畜体总产热量的测热装置	111
第八节 英国与苏联代谢能体系与产品能 (生产净能) 的关系	113
第九节 对于应用净能体系评定饲料营养价值的总意见	114
第 十 五 章 蛋白质、矿物质与维生素营养价值的评定	114
第一节 饲料蛋白质营养价值的评定	114
第二节 饲料中矿物质营养价值的评定	118
第三节 饲料维生素营养价值的评定	119
第 十 六 章 根据饲养试验评定饲料的营养价值	120
第一节 应用饲养试验法评定饲料或日粮的营养价值举例	120
第二节 应用饲养试验法评定饲料营养价值的评价	121
第三节 饲养试验中的各种方法	121
第 十 七 章 饲料的分类	123
第 十 八 章 青饲料	125
第一节 青饲料的概念及其在家畜饲养中的意义	125
第二节 天然牧草	129
第三节 栽培牧草与青饲作物	131
第 十 九 章 青贮饲料	136
第一节 饲料青贮的实质	136
第二节 青贮饲料的营养价值	138
第 二 十 章 干 草	142
第一节 影响干草营养价值的因素	143
第二节 干草的营养价值	145
第三节 人工干燥法调制干草	146
第二十一章 糠秕饲料	147
第一节 糠 秆	147
第二节 秕 壳	149
第三节 粗料的加工	150
第二十二章 能量饲料	155
第一节 谷实类籽实及其加工副产品	155
第二节 块根块茎类及瓜类饲料	160
第三节 能量饲料的加工	165

第二十三章 蛋白质补充料	168
第一节 植物性蛋白质补充料	168
第二节 动物性蛋白质补充料	172
第三节 单细胞蛋白质饲料	173
第四节 非蛋白质氮饲料	174
第二十四章 矿物质饲料	176
第二十五章 添加剂	178
第一节 营养物质添加剂	178
第二节 生长促进剂	181
第三节 驱虫保健添加剂	184
第四节 抗氧化剂	184
第五节 防霉剂	184
第三篇 各种家畜家禽的营养需要量	
第二十六章 畜禽营养需要的标志与研究方法	185
第一节 所需营养物质指标	186
第二节 需要量的衡量	186
第三节 需要的测定	188
第二十七章 家畜的维持需要	191
第一节 维持的概念与意义	191
第二节 维持状态各种营养物质的需要量	192
第三节 各种家畜的维持需要	196
第二十八章 繁殖家畜的营养需要	200
第一节 配种前母畜营养需要的特点	200
第二节 妊娠母畜的营养需要	201
第三节 种公畜的营养需要	208
第二十九章 泌乳家畜的营养需要	209
第一节 乳的成分和形成	210
第二节 泌乳母畜的营养需要	216
第三十章 生长家畜的营养需要	223
第一节 生长的概念与意义	223
第二节 生长模式	224
第三节 影响生长的因素	228
第四节 生长的营养需要	232
第三十一章 肥育家畜的营养需要	241
第一节 各种肉畜比较	242
第二节 蛋白与脂肪的沉积	243

第三节 育肥的饲料利用效率	244
第四节 各种肉畜的营养需要量	248
第三十二章 役畜工作的营养需要	253
第一节 役畜的工作原理	253
第二节 役畜工作的营养需要	255
第三十三章 产毛家畜的营养需要	259
第一节 羊毛的化学成分与毛的生长发育	259
第二节 产毛的营养需要	261
第三十四章 产卵的营养需要量	265
第一节 家禽的营养生理特点及蛋的营养需要	265
第二节 产蛋的营养需要	266
第三节 产蛋母鸭营养需要特点	275
第三十五章 幼畜与高产家畜的营养需要特点	278
第一节 幼畜营养特点	278
第二节 高产家畜的营养特点	280

第四篇 饲粮配合与饲喂技术

第三十六章 饲粮(Diet) 配合	282
第一节 饲粮的意义	282
第二节 配合原则与方法	284
第三十七章 配合饲料	300
第一节 配合饲料	300
第二节 配合工艺	304
第三十八章 随意采食量	308
第一节 随意采食量的概念	308
第二节 采食量的控制与影响因素	310
第三节 采食量与生产组织	312
第三十九章 饲喂技术	313
第一节 饲养的连续性与阶段性	314
第二节 饲养技术	315

绪 言

环境决定家畜（禽）的个体表现，同时是选育改良的背境。而饲料所提供的营养乃环境的最主要成分，也构成最大开支。饲料的性质与组合，在很大程度上左右着畜禽的生产力、产品质量以至于寿命。

家畜饲养学科的目的与任务是在揭示饲料（原料）与畜产（成品）间差距的基础上，解决供与求的矛盾。动物吃的虽是饲料，但所运用的却是其中所含的各种养分；所以，饲料是外形，养分是内质。我们首先从供的角度透过现象看本质；要了解养分在动物体内的转化过程，它们的作用，它们的衡量方式以及各种饲料对它们的含有量。然后再从求的角度掌握各类畜禽为了不同生产目的和生产水平所需要的各个养分确切量。最后做到按需供应。特别在能量和蛋白质的节约使用上，尽量使饲料和动物这两个潜力都发挥出来。

饲养学属于边缘学科，汇集了化学、生理生化学、营养学以及生物学（包括生态学和行为学）各个领域的知识，通过生物统计的处理，上升到规律性的认识；最后甚至发展到要借助于计算技术整理浩繁的数据与数值。本着“洋为中用”的准则，此次编写中尽可能反映现代科学技术水平，虽然还很不够。

近二十年来世界上畜牧业发生了巨大变化。概括地说，已转移到以生产动物蛋白为主的大型专业化轨道上来。特点是环境更远离自然，使动物经常处于逆境；常规饲料日感短缺，对非常规饲料（添加剂）的依赖程度与日俱增。与此同时，人造畜产品（食衣）的势头愈益强烈。畜牧业要存在、还要发展，要求以更高的效率向人类提供更优质的产品。

第一篇 家畜营养原理

第一章 饲料与畜体的组成

动物与植物系自然界中物质循环的两个基本环节，饲用植物为家畜提供营养物质，组成体组织，形成畜产品，或供给热能。幼畜在哺乳前期全靠母乳生活，断乳后则大部分由植物性饲料供给营养，甚至有些家畜如反刍动物牛、羊，几乎全靠植物性饲料维持生命，形成产品。植物可利用太阳能以形成碳水化合物、脂肪和蛋白质，而家畜利用这些营养物质组成体组织，形成对人类有价值的产品。为了正确而合理地组织家畜饲养，必须首先了解饲料与畜体的组成。

第一节 饲料与畜体的成分

自然界中的各种物质均由化学元素所组成。根据近代分析技术如光谱分析、极谱分析、荧光分析、示踪原子以及物理化学分析的测定，在已知的 102 种化学元素中，植物体内含有 60 余种。这些元素一般分为两大类，一类为常量元素，其含量为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。

饲料和畜体中的绝大部分化学元素并非以单独形式存在，而是互相结合成为复杂的无机化合物与有机化合物。为便于理解，示明如表 1—1。

关于饲料与畜体中基本成分及其分布，概述于下：

一、水 分

各种饲料均含有水分，其含量差异很大；多者可达 95%，少者只含 5%。同一种饲用植物由于收割时期的不同，水分含量也不一样；幼嫩时含水较多，成熟后水分较少。植株部位不同，水分含量也有差异；枝叶中水分较多，茎秆中较少。谷类籽实、糠麸、油饼等饲料含水量较少，而酒糟、糖渣及粉渣等饲料含水量较高甚至可达 90% 以上。

水分也是家畜机体内各种器官、组织的重要组成成分，其含量一般可达体重的一半。血液中含水最多，可达 80% 以上，肌肉次之，约为 72—78%，骨骼约为 45%。家畜随着年龄和营养状况的不同，所含水分有显著变化。以百分含量计算，幼龄时水分含量多，随着年龄的增长而逐渐减少。家畜的营养状况不同，其水分含量也有差异，如瘦羊的含水量为 61%，而肥羊的含水量为 46%。最肥的家畜，其水分含量甚至低于 40%（表 1—2）。

表 1-1 动植物体化学组成比较表

植物体化合物名称	元素组成	动植物体化合物名称
水分 植物 灰分 (干物质燃烧残余物) 干物质 含氮化合物 (粗蛋白质) 蛋白质——单蛋白、复蛋白、酶、色素、B组维生素 氮化物——氨基酸、酰胺类、有机碱、生物碱、某些配糖体 有机物质 中性脂肪、脂肪酸、色素(叶绿素及其他)、蜡质、树脂、维生素A、D、E、磷酯、固醇、挥发油 醣浸出物(粗脂肪) 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、果胶体、配糖体、单宁、维生素C }	H₂O K, Na, Ca, Mg, S, Cl, P, Fe, Cu等 C, H, O, N, S, P, Co, 其他无机元素 C, H, O, N, S, P, Cu等 C, H, O 及其他无机元素 机元素 C, H, O C, H, O	水分 动物 灰分 干物质 有机物质 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) 粗脂肪 中性脂肪、脂肪酸、胡萝卜素、维生素A、D、E及K、磷酯、固醇、性腺激素 无氮化合物 糖元、葡萄糖、低级羧酸类、维生素C 碳水化合物

表 1—2 家畜种类、年龄和营养程度对畜体含水量的影响

家 畜 种 类	体 重 (kg)	含 水 量 (%)
牦 牛	45	72
一岁半的幼牛	300	61
半肥公牛	450	52
肥公牛	540	48
猪 (瘦)	—	58
猪 (肥)	—	44
羊 (瘦)	—	61
羊 (肥)	—	48

二、蛋 白 质

饲料中含氮物质总称为粗蛋白质，包括纯蛋白质与氮化物两部分，主要由碳、氢、氧、氮四种元素所组成，有时也含有少量的硫、磷和铁（表 1—3）。由这些元素先合成基本结构单位氨基酸，然后再由许多氨基酸联结而成蛋白质。氨基酸种类很多，其主要成分由氨基 (NH_2) 和有机酸 ($\text{R}\cdot\text{COOH}$) 所合成，故称氨基酸。

表 1—3 组成蛋白质的元素

元 素	%	平 均 (%)
C	50—55	52
H	6.8—7.7	7
O	21—24	23
N	15—18.4	16
S	0.3—2.3	2
P	0.4—0.9	0.6

几乎所有饲料均含有蛋白质，但其含量和品质各有不同；如豆科植物及油并类饲料含蛋白质较多，品质也较好，而禾本科植物含蛋白质较少，茎秆饲料则最少，品质也最差。同一种饲料植物由于生长阶段的不同，蛋白质的含量也各不相同，幼嫩时含量多，开花后含量迅速下降。植物结实之后，种子中的蛋白质含量最多，秸秆中最少。禾本科植物抽穗时含蛋白质较多，乳熟期较少，蜡熟期最少。植物体由于部位的不同，蛋白质的含量也有差异，一般叶片中含量较多，茎秆中较少。

家畜体内的蛋白质含量随年龄及营养状况而异，如体重 8 公斤的仔猪含蛋白质 17%，体重 30 公斤的猪含 13%，而体重 100 公斤的猪则为 12%。瘦绵羊的蛋白质含量为 16%，而肥绵羊则为 11%。

1. 纯蛋白质 是畜体所有细胞，各种器官组织的主要组成成分。家畜体内的酶、抗体、内分泌、色素以及对有机体起消化、代谢、保护作用的特殊物质也均由纯蛋白质所构成。

植物中的纯蛋白质或以溶液状态，或以胶体状态，或以固体状态等不同形式存在于细胞液、细胞核以及籽实中。

2. 氮化物 是一类非蛋白质含氮物，在植物生长旺盛时期和发酵饲料中含量最多。主要包括：①未结合成蛋白质分子的个别氨基酸；②植物体中由无机氮（硝酸盐和氨）合成蛋白质的中间产物；③植物蛋白质经酶类和细菌分解后的产物，如氨基酸、硝酸盐等。几种饲料的氮化物含氮量占总氮量的比重如表 1—4 所示。

表 1—4 几种饲料的氮化物含氮量占总氮量的百分率

饲 料 种 类	氮化物含氮量（占总N量的%）
青 饲 料	40
甜 菜	50
青 贮 料	30—60
马 铃 薯	30—40
麦 芽	30
成熟籽实	3—10

过去长时期认为氮化物没有营养价值。但近来已被大量的科学试验所证明，饲料中的氮化物不仅对反刍家畜具有与蛋白质同等的营养价值，且由于氮化物中主要部分为游离氨基酸，故对非反刍家畜的蛋白质营养亦有重要意义。

三、粗 脂 肪

脂肪由碳、氢、氧三种元素所组成，根据脂肪的结构，可分为真脂肪与类脂肪两大类。真脂肪由脂肪酸与甘油结合而成，类脂肪由脂肪酸、甘油及其他含氮物质等结合而成。用乙醚浸泡饲料测定脂肪含量所得的醚浸出物中除真脂肪外，尚有其他溶于乙醚的有机物质，如叶绿素、胡萝卜素、有机酸、树脂及其他化合物等，因此总称为粗脂肪或醚浸出物。

饲料中脂肪含量差异较大，高者在 10% 以上，低的不及 1%。饲料植物因部位不同含脂量亦不一样，一般以籽实中含脂较高，茎叶中次之，根部含量最少。豆科植物的脂肪含量高于禾本科植物，但除大豆外，禾本科植物籽实中的脂肪含量比豆科植物籽实高。糠麸为含脂肪较高的饲料，如米糠含脂达 12%，高粱糠约为 9.5%。秸秆类饲料含脂肪不到

2%。根茎类含量更少，均在1%以下（表1—5）。

表1—5 各类饲料中的脂肪含量（%）

饲 料 种 类	脂 肪 含 量（%）
禾本科籽实类	1—5
豆科籽实类	1.5—13
油饼类	3.5—6
藁秆类	1—4
糠麸类	3.7—12
多汁饲料类	1以下

畜体的脂肪含量随年龄及营养状况而有不同，如仔猪的脂肪含量约为6%，体重达到30公斤时，脂肪含量约为24%，体重增长到100公斤时，脂肪含量可达36%。营养状况不同，含脂量也不一样，如瘦阉牛的含脂量为12%，肥阉牛则为41%（表1—6）。

表1—6 家畜体脂肪的含量（%）

畜 禽 种 类	脂 肪 含 量（%）
新生犊牛	3
肥犊牛	10
瘦阉牛	12
肥阉牛	41
瘦绵羊	5
肥绵羊	46
体重8公斤仔猪	6
体重30公斤的猪	24
体重100公斤的猪	36
母鸡	19
兔	8
马	17

四、粗 纤 维

粗纤维由纤维素、半纤维素、多缩戊糖及镶嵌物质（木质素、角质等）所组成，是植物细胞壁的主要成分，也是饲料中最难消化的营养物质。纤维素即真纤维，其化学性质很稳定，弱的无机酸不能使其分解，在80%的硫酸作用下，才可达到水解的目的，其营养价值与淀粉相近。半纤维素在植物界的分布最广，是贮备物质与支持物质的中间类型，以碱处理时，能与不溶于碱的纤维素分离开，易被稀酸所水解。大部分半纤维素和多糖一样，是由相同的组成部分构成；另一些则由不同的单糖组成，个别的半纤维素则由非糖性质的分子构成。

木质素是最稳定、最坚韧的物质，其化学结构尚未完全弄清，一般认为木质素含有甲氧基（ $-\text{OCH}_3$ ）和乙酰基（ $\text{CO}\cdot\text{CH}_3$ ）以及芳香环（苯基丙烷的基团）。其含量的多少，影响着饲料植物的生物学分解。木质素的含量达15%时，其分解明显减慢，含量达20—30%时，分解非常缓慢，达40%时一般微生物几乎不能分解。

饲料中的粗纤维含量与养分消化率之间呈负相关，但是用常规分析法测得的粗纤维，并非化学上“匀质”一致的物质，而是易于变异的混合物质。亦即在具体分析过程中，半纤维素和木质素这类物质会经常加大“无氮浸出物”的计算误差。为了改进粗纤维分析方案，有人（Van Soest 1976）建议改用中性洗涤纤维（NDF）、酸性洗涤纤维（ADF）和酸性洗涤木质素（ADL）作为测定饲料中纤维性物质的指标。如牧草在pH7.0的条件下，用中性洗涤剂煮沸1小时，将粗纤维中的有机物质区分为：细胞壁成分（CWC）和细胞内容物（Cell Contents），具体情况见图1—1。

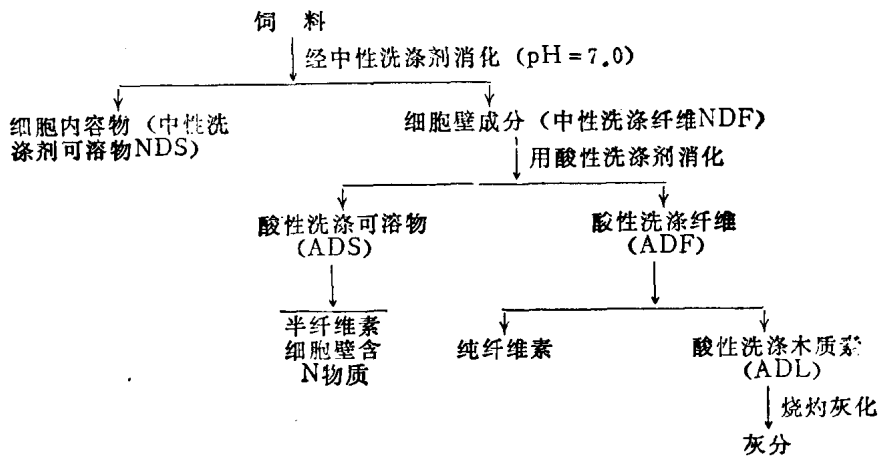


图1—1 Van Soest 粗饲料分析方案

图1—1中的中性洗涤纤维（NDF），即细胞壁成分，系指饲料中不溶于中性洗涤剂的那一部分物质，即纤维素、半纤维素、木质素、二氧化硅、角质蛋白、蜡质、木质化含氮物质和木质化纤维等物质。由此可知，新方案把木质素和半纤维素包括在NDF这部分的组成中，而在常规饲料分析法中，这两类物质在酸碱处理过程中，多少由粗纤维里损失掉，归入无氮浸出物。图1—1中的中性洗涤可溶物即细胞内容物，系指饲料中能溶解于中性洗涤剂的物质，包括糖、淀粉、果胶、蛋白质、非蛋白氮、脂肪、水溶性矿物质与维生素等。这些物质在畜体内的利用率可高达98%。

对于细胞壁成分先用酸性洗涤剂进行处理，半纤维素等可全部溶解，称为酸性洗涤可溶物；其不溶解部分，被称为酸性洗涤纤维，再用72% H_2SO_4 进行消化，即可把不溶解的木质素和纤维素分开，这样就能确切地反映饲料中纤维性物质的实际情况。

目前，酸性洗涤纤维已经得到公认。

粗纤维的含量随植物的生长阶段而有差异。植物幼嫩时，粗纤维的含量低，愈到生长

后期，粗纤维中木质素的含量愈增加。植物由于部位的不同，粗纤维的含量也不相同，一般是植物的茎部含量多，叶部少，果实、块根和地下茎则更少。各种饲料以茎秆类含粗纤维最多，糠麸类次之，籽实类较少，根茎类最少（表1—7）。

表1—7 各类饲料中粗纤维的含量（%）

饲 料 种 类	粗 纤 维 含 量（%）
茎秆类	26—48
青干草类	23—36
糠麸类	10—29
籽实类	2—9
多汁饲料	1—2

五、无氮浸出物

饲料有机物质中的无氮物质除去脂肪及粗纤维外，总称为无氮浸出物，或称可溶性碳水化合物；包括单糖、双糖及多糖类（淀粉）等物质。植物性饲料中分布最广的糖是单糖类和双糖类。单糖主要存在于植物的果实中，一般饲料中含量很少；双糖在甜菜中含量丰富；淀粉是植物的贮备物质，大量贮存在种子、果实及根茎中。玉米和高粱籽实中约含70%的淀粉，鲜马铃薯中含有15—20%。在一般植物性饲料中，均含有较多的无氮浸出物，但以禾本科植物的籽实和根茎类饲料含量最多（表1—8）。无氮浸出物在家畜有机体内主要是糖元，贮存于肝脏和肌肉中，少量葡萄糖是供给热能及转化为贮备脂肪的重要物质。

表1—8 几种饲料中无氮浸出物的含量（%）

饲 料 种 类	无 氮 浸 出 物 的 含 量（%）
禾本科植物籽实	60—70
豆科植物籽实	30—55
糠麸类	47—61
禾本科干草	40—50
油饼类	29—33

六、灰 分

饲料燃烧后即得灰分，或称矿物质。饲料植物中的灰分主要有钾、钠、钙、磷和锰等，通常豆科植物的钙和磷比禾本科植物多，但钾和钠低于禾本科植物。

随着植物的生长，灰分的含量逐渐减少，但其中钠和硅的含量则逐渐增加（表1—9）。