

乡镇企业丛书

饲料加工技术

上册

刘继业 李德发 赵和平 王敬东 编



化学工业出版社

乡镇企业丛书

饲料加工技术

上册

刘继业 李德发 编
赵和平 王敬东

化学工业出版社

内 容 提 要

本书从动物的消化生理特点及营养需要入手,介绍了动物的营养知识,饲料的营养成分及配合饲料基础知识,重点介绍了饲料添加剂及添加剂预配料、饲料加工方法及饲料加工机械的使用,同时介绍了畜禽饲养标准、饲料营养成分表、日粮配方的制定方法及全国各地典型配方。本书附录中还给出了全国饲料添加剂及饲料加工机械厂家及产品名录。

全书共十六章,上册包括第一章~第十二章,下册包括第十三~第十六章。

本书主要供乡、镇企业干部及农村专业户使用。

乡镇企业丛书

饲料加工技术

上册

刘维平 李德发 编
顾和光 董德东

责任编辑:苗润生

封面设计:许

化学工业出版社出版发行

(北京和平门内大街七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092¹/₃₂印张15³/₄字数350千字

1989年9月第1版 1989年9月北京第1次印刷

印 数 1—3,000

ISBN 7-5025-0367-6/TQ·270

定 价 6.30 元

前 言

为配合星火计划的实施，在广大农村普及和推广配合饲料生产技术，促进我国畜牧业的迅速发展，编写了本书。在编写过程中得到了王连纯、王志培等专家的大力支持，并审阅了部分稿件，对此表示谢意。参加本书编写工作的还有吴伟、刘承俊、程丽蓉、张晋阳、常贺章、刘曼茹、张静、李天镛、龚志明、王春梅、忻建平、黄希国等同志。全书约50多万字，除简要地介绍了动物营养知识及配合饲料基础知识外，重点介绍了饲料添加剂及添加剂预配料、饲料的加工方法及饲料加工机械的使用方法。同时介绍了畜禽饲养标准、饲料营养成分表、日粮配方的制定方法及全国各地典型配方。根据实际需要，本书在介绍饲料资源开发利用的同时，重点介绍了蛋白质饲料的开发利用。为满足广大读者的需要，本书还在附录中给出了饲料添加剂及饲料加工机械厂家及产品名录，供乡、镇企业干部及农村专业户查用。本书是一本内容比较全面的通俗读物，适合各类饲养厂、饲料加工厂职工、畜牧专业户、重点户和具有初、高中文化水平的知识青年及乡镇企业从事管理工作的干部阅读。由于作者水平所限，在编写中难免有错误之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

1987.3

上册 目 录

第一章 饲料及其分类	1
第一节 饲料的种类	1
一、按饲料的性质分类	1
二、按饲料的营养特点分类	1
三、按习惯分类	2
四、按饲料的营养成分及饲料报酬高低分类	2
五、按饲料来源分类	4
第二节 饲料成分同动物体成分的对比	5
一、饲料与动物体的成分	5
二、饲料与动物体组成的差别	5
第二章 饲料的营养成分及功用	10
第一节 水对动物机体的功用	10
一、概述	10
二、水的功用	10
三、动物的饮水量	12
四、饮水的质量	15
第二节 蛋白质对动物机体的功用	17
一、概述	17
二、蛋白质的功用	20
三、合理利用蛋白质的一些方法	21
第三节 氨基酸对动物机体的功用	24
一、氨基酸的分类	24
二、氨基酸的功用	26
三、氨基酸的互补作用	27

四、影响氨基酸吸收利用的因素	28
第四节 碳水化合物对动物机体的功用	30
一、概述	30
二、碳水化合物的功用	30
第五节 脂肪对动物机体的功用	31
一、概述	31
二、脂肪的功用	33
第六节 矿物质对动物机体的功用	35
一、钙、磷	37
二、镁	39
三、钾	41
四、钠、氯	41
五、硫	42
六、铁	43
七、铜	45
八、钴	46
九、硒	46
十、锰	47
十一、锌	48
十二、碘	48
十三、铬	49
十四、钼	49
十五、氟	50
十六、硅	51
第七节 维生素对动物机体的功用	51
一、脂溶性维生素	52
二、水溶性维生素	56
第八节 能量对动物机体的功用	62
第九节 各种营养物质之间的关系	64
一、蛋白质同能量的比例关系	64

二、日粮中各种氨基酸之间的关系	65
三、粗纤维和其它有机物质之间的关系	66
四、维生素同蛋白质之间的相互关系	66
五、维生素同碳水化合物、脂肪之间的关系	68
六、有机营养物质和矿物质之间的关系	68
七、维生素和矿物质之间的关系	69
八、维生素之间的关系	69
九、矿物质之间的关系	71
第三章 饲料中各种营养成分的分析化验方法	72
第一节 饲料分析样品的采集和制备	72
一、样品采集方法	72
二、样品的制备	72
第二节 饲料中干物质的测定方法	73
第三节 饲料中粗蛋白质的测定方法	73
第四节 饲料中粗脂肪的测定	73
第五节 饲料中粗纤维的测定	75
第六节 饲料中粗灰分的测定	75
第七节 饲料中无氮浸出物的测定	75
第八节 饲料中磷的测定	77
第九节 饲料中维生素的测定	78
一、饲料中胡萝卜素的测定	78
二、饲料中其它维生素的测定	79
第十节 饲料中能量的测定	79
一、饲料燃烧热的测定	79
二、饲料消化能、代谢能的测定	79
第四章 家禽的消化生理特点及营养需要	82
第一节 家禽的一般特性	82
一、体温高、代谢旺盛	82
二、生长快、成熟早	83
三、繁殖潜力大	83

四、饲料转换效率高	83
五、对饲料的营养要求高	83
六、适应集约化饲养	84
第二节 家禽的消化生理特点	84
一、 消化 消化道短, 饲料在体内停留时间短	84
二、家禽无唇、无齿而有角质的喙、嗉囊和肌胃	84
三、粗纤维的消化率低	85
第三节 家禽的营养需要	85
一、能量	85
二、蛋白质	91
三、维生素	93
四、矿物质	95
五、水	97
六、空气	97
第五章 家畜的消化生理特点及营养需要	98
第一节 反刍动物的消化生理特点及营养需要	98
一、反刍动物的消化生理特点	98
二、反刍动物的营养需要	100
第二节 猪的消化生理特点及营养需要	108
一、猪的消化生理特点	108
二、猪的营养需要	109
第六章 鱼类的消化生理特点和营养需要	120
第一节 鱼类的食性和食物关系	120
一、食性	120
二、食物关系	123
第二节 鱼类的摄食	127
一、摄食器官和摄食方法	127
二、鱼的摄食量	128
第三节 消化和吸收	139
一、食性和消化管	139

二、食物的消化	140
三、食物的吸收	142
第四节 鱼类对各营养素的消化利用和需要量	142
一、蛋白质的消化利用和需要量	142
二、碳水化合物的消化利用和需要量	146
三、脂肪的消化利用和需要量	148
四、鱼类对维生素的需要	149
五、鱼类对无机盐的需要量	152
六、鱼类的能量需要量	153
七、营养指标	155
第五节 配合饲料与养鱼生产	157
一、鱼用配合饲料的特点	157
二、配合饲料养鱼的三个中心环节	161
三、饲料质量的评定	164
第七章 饲料营养成分表及饲养标准应用	173
第一节 饲料营养成分表的应用	173
一、饲料营养成分表的意义	173
二、使用营养成分表应注意的问题	173
三、常用饲料营养成分表	204
第二节 饲养标准的应用	204
一、饲养标准的意义	204
二、应用饲养标准时应注意的问题	204
三、牛、猪、鸡饲养标准表	223
第八章 配合饲料配制和加工	237
第一节 配制原则	237
第二节 饲料配合方法	240
一、方形法	240
二、试差法	245
三、公式法	250
四、电子计算机筛选饲料配方法	253

第三节 加工方法	296
一、粉碎	296
二、计量配料	297
三、混合	298
四、制粒	300
第九章 饲料添加剂	302
第一节 概述	302
一、饲料添加剂的概念	302
二、作为饲料添加剂的条件	302
三、饲料添加剂的特点	303
四、饲料添加剂的使用	304
第二节 饲料添加剂的种类及使用方法	306
一、营养物质添加剂	306
二、生长促进饲料添加剂	345
三、饲料贮存添加剂	360
四、食欲增进和产品品质改良添加剂	368
第十章 添加剂预配料	372
第一节 概述	372
一、添加剂预配料的概念	372
二、添加剂预配料的分类	372
第二节 生产添加剂预配料的原料	373
一、原料的种类	373
二、原料的质量	373
第三节 添加剂预配料的配方设计	384
一、配方设计的原则	384
二、各种原料之间的配合比例	384
三、配方设计的方法及步骤	385
四、配方设计实例	387
五、典型配方	389
第四节 添加剂预配料的加工方法	399

一、前处理	401
二、加强加工过程中的质量控制	406
第五节 添加剂预配料的使用、贮存及运输	408
一、添加剂预配料的特点	408
二、添加剂预配料的使用	408
三、添加剂预配料的贮存	409
四、注意事项	412
第十一章 浓缩饲料	414
第一节 概述	414
一、浓缩饲料的概念	414
二、浓缩饲料的分类	414
三、浓缩饲料的经济意义	414
第二节 配方设计	415
一、配方设计原则	415
二、原料及配合比例	416
三、配方设计方法	417
四、典型配方举例	421
第三节 浓缩饲料加工方法	434
第十二章 饲料的加工、利用与贮存	437
第一节 青贮	437
一、青贮概念	437
二、青贮原理	442
三、青贮原料	442
四、青贮方法	443
第二节 氨化秸秆	454
一、概述	454
二、原理	454
三、原料	455
四、影响氨化饲料利用率的因素	455
五、制作氨化秸秆的方法	456

第三节 打浆	463
一、原料	464
二、方法	464
三、饲用	465
第四节 晒制干草	465
一、原料	466
二、晒制干草的方法	466
三、干草的饲喂	470
第五节 其它常用的加工方法	474
一、粉碎	474
二、粗料切短和破碎	475
三、谷类饲料的压片、破碎和切割	475
四、饲料的浸泡	475
五、蒸煮	476
六、焙炒	476
七、压制颗粒	476
八、压制碎粒	477
第六节 饲料的贮存方法	478

第一章 饲料及其分类

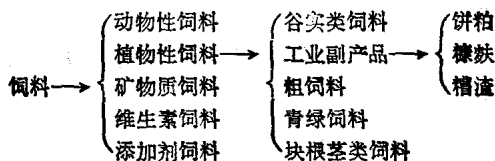
凡能用来饲喂猪、鸡等畜禽和其它动物，能为其提供营养物质，在合理的饲喂条件下，能为人类提供畜产品和水产品等，且对人和其它动物不发生有害现象的物质都称为饲料。

第一节 饲料的种类

按不同的分类方法，可将饲料分为许多类。

一、按饲料的性质分类

按饲料的性质，饲料可分为下面几大类：



二、按饲料的营养特点分类

按饲料的营养特点饲料可分为下面几类：

1. 蛋白质饲料

蛋白质饲料系指鱼粉、饼粕等蛋白质含量在20%以上，粗纤维含量在18%以下的饲料。

2. 能量饲料

能量饲料指玉米、高粱等蛋白质含量在20%以下，粗纤维含量在18%以上的饲料。

3. 矿物质饲料

指石粉、骨粉等矿物元素含量较高的饲料。

4. 维生素饲料

指工厂化生产的各种畜禽用的维生素，如维生素A，维生素D₃等。

5. 添加剂饲料

指饲养过程中，为了提高饲料利用率等，在饲料中添加的微量元素、抗生素、防霉剂等添加剂。

三、按习惯分类

按群众习惯，饲料可分为下面几类

1. 青绿多汁饲料

指作饲料用的各种青绿植物，如青玉米、苜蓿、水浮莲、白菜、青菜、瓜类等。

2. 粗饲料

指牧草、农作物秸秆等粗纤维含量在18%以上的饲料。

3. 精饲料

指粮食及其加工副产品等粗纤维含量在18%以下的饲料。

四、按饲料的营养成分及饲料报酬高低分类

1. 单一饲料

指作饲料用的某一种动物、植物、微生物产品或其加工品。这种饲料的营养成分含量单一，各种营养成分之间的比例相差很大，所含成分同畜禽等的生长发育需要比，相差很大，所以饲料报酬最低。

2. 混合饲料

指采用简单方法，将两种以上的单一饲料混合到一起的饲

料。这种饲料的营养成分含量比较单一，各种营养成分之间的比例相差较大，饲料报酬较低，但高于单一饲料。

3. 配合饲料

指根据不同的饲养对象、饲养对象的不同生长发育阶段对各种营养成分的不同需要量，采用科学的方法，将不同的饲料按一定的比例配合到一起，并均匀地搅拌，制成一定料型的饲料。

这种饲料营养成分含量全面，各种成分之间的比例适当，同畜禽生长发育的营养需要比相差较小，饲料报酬最高。

配合饲料的种类很多，一般可按照营养成分，饲养对象和饲料形状来分类。

(1) 按照营养成分可分为添加剂预配料、浓缩饲料和配合饲料三种（详见图1-1）。

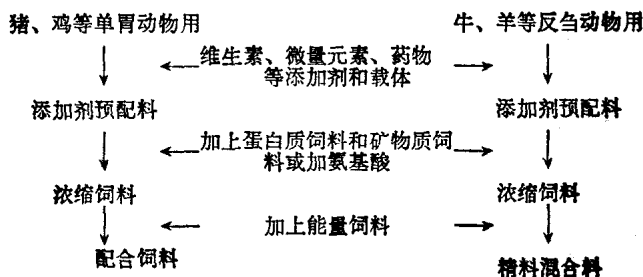


图 1-1 饲料按营养成分分类

(2) 按饲养对象，配合饲料可分为下面几种。

① 猪的配合饲料。又可分为仔猪、幼猪、育肥猪、母猪、哺乳母猪和公猪配合饲料。

② 鸡的配合饲料。又可分为雏鸡、后备鸡、蛋鸡、种鸡、肉鸡配合饲料。

③ 牛的配合饲料。包括肉牛、奶牛、役用牛、种牛的配合饲料。

④ 其它畜禽鱼类配合饲料。包括兔、马、鸭及各种鱼、虾的配合饲料。

(3) 按饲料形状可分为以下几类

① 粉料。是大多数配合饲料所采用的形式，生产工艺简单，搭配青饲料喂养方便，适用于初级配合饲料。

② 颗粒饲料。是全价粉状配合饲料在蒸汽压力作用下生产出来的一种颗粒状饲料。其优点是可以避免畜禽择食，提高饲料报酬。同时还可以增加饲料密度，方便运输，减少风吹等自然损失。另外，在制粒过程中，有杀菌作用，可以降低饲料的霉变性。

③ 碎粒料。把颗粒饲料再破碎成直径2—4毫米的粒料，具有颗粒料的优点，适于饲喂肉鸡、小鸡等。

五、按饲料来源分类

1. 植物性饲料

指粮食、农作物秸秆、牧草、树叶等用作饲料的植物性产品。

2. 动物性饲料

指鱼粉、骨肉粉、血粉、蚕蛹等用作饲料的动物性产品。

3. 矿物性饲料

又称矿物质饲料。指某些天然的或经过加工而用作饲料的矿物性产品。

4. 微生物饲料

指由微生物生产的酵母、单细胞蛋白等微生物产品。如饲用酵母等。

第二节 饲料成分同动物体成分的对比

动物和植物是自然界中物质循环的两个基本环节。植物可直接利用太阳能和各种营养素，形成碳水化合物、脂肪、蛋白质和维生素，而动物则利用这些营养物质组成体组织，形成对人类有使用价值的肉、蛋、奶、皮、毛等畜、禽、鱼类产品。为了正确合理地组织畜、禽、鱼类的饲养，必须首先了解饲料与动物体的组成。

一、饲料与动物体的成分

自然界中的各种物质均由化学元素所组成。据分析，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。含量占动、植物体的0.01%以上的称常量元素，含量占动、植物体的0.01%以下的称微量元素。

饲料和动物体中绝大部分元素，都不是以单独的形式存在，而是相互结合成复杂的有机化合物和无机化合物（详见表1-1）。

二、饲料与动物体组成的差别

1. 饲料与动物体所含化学元素的比较

早在19世纪初，科学工作者就利用化学分析的方法对饲料和动物体的化学成分进行了分析研究，并且作了比较，分析研究的结果证明，饲料与动物体所含的化学元素基本上相同，二者除含有碳、氢、氧、氮、硫、钙、磷、镁之外，同时也还有钾、钠、氯、铁、碘、铜、锌、锰等元素。虽然含量各不相同，但都是不可缺少的元素。兹将动、植物体内所含的化学元素列于表1-2。

从表1-2中可以看出，饲料植物由于种类不同，所含化学