

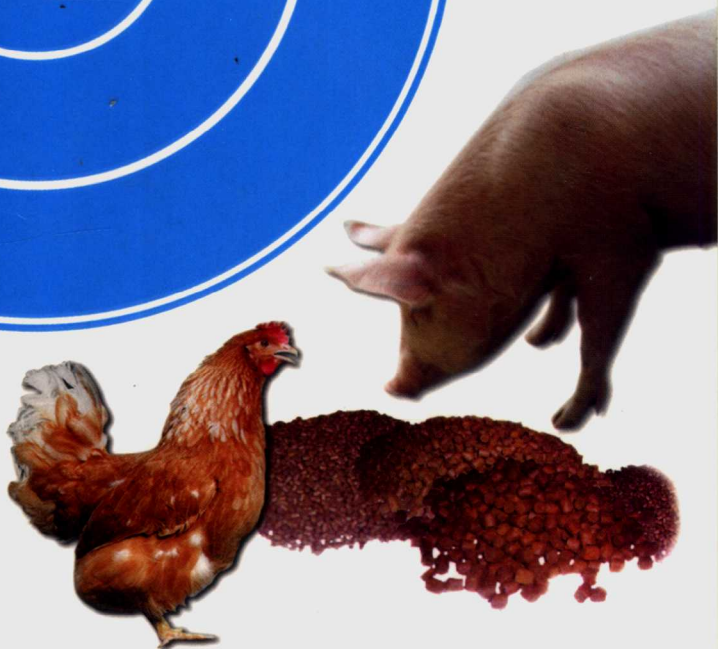


农业科技入户丛书



畜禽饲料 配制新技术

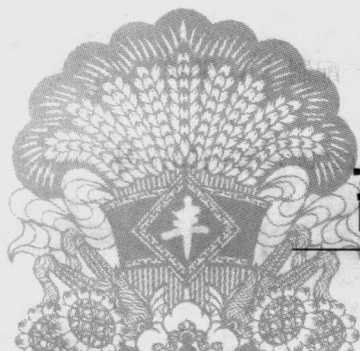
田振洪 主编



16.8
24

 中国农业出版社

农业科技入户丛书



畜禽饲料配制新技术

田振洪 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

畜禽饲料配制新技术/田振洪主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 6

(农业科技入户丛书)

ISBN 7 - 109 - 10199 - 1

I. 畜... II. 田... III. 饲料—配制 IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049313 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

策划编辑 何致莹

文字编辑 刘 炜

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

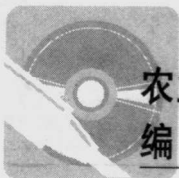
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 2.375

字数: 51 千字 印数: 1~15 000 册

定价: 2.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



农业科技入户丛书

编委会名单

主 任 张宝文

副主任 刘维佳 张凤桐 傅玉祥 刘芳原
庄文忠

委 员 (按姓氏笔画为序)

卜祥联	于康振	马有祥	马爱国
王辅捷	王智才	甘士明	白金明
刘贵申	刘增胜	李正东	李建华
杨 坚	杨绍品	沈镇昭	宋 毅
张玉香	张洪本	张德修	陈建华
陈晓华	陈萌山	郑文凯	段武德
姜卫良	贾幼陵	夏敬源	唐园结
梁田庚	曾一春	雷于新	薛 亮
魏宝振			

主 编 杨先芬 梅家训 黄金亮

副主编 田振洪 崔秀峰 王卫国 王厚振

庞茂旺 李金锋

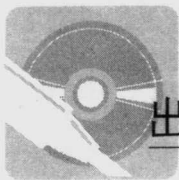
审 稿 苏桂林 曲万文 王春生 巩庆平

摄 影 周少华



主 编 田振洪

参 编 王传清 王海涛 梁俊文



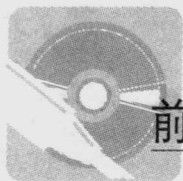
出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



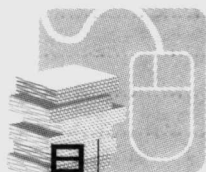
前 言

饲料是畜禽机体代谢转化成肉、蛋、奶、皮、毛的重要物质基础。饲料的质量直接影响到畜产品的质量、产量、饲养成本和效益，并且严重影响着我国畜牧业的可持续发展。我国的饲料工业起步于 20 世纪的 70 年代，发展迅速，对我国的畜牧业起到了巨大的推动作用。90 年代，饲料市场开始出现了假冒伪劣饲料，严重冲击着我国的饲料市场，使我国畜牧业的发展由大起走向大落。据报道，在养殖业中，饲料占饲养总成本的 70% 左右，我国生产 1 千克肉的成本比日本高近 4 倍，很重要的原因就是饲料配制科技含量偏低。

十六大以来，党和政府非常重视“三农”问题。发展畜牧业是农民增收的重要途径。为了使农民增加收入，早日脱贫致富，推进农区的小康建设，配合农业科技入户工程，我们编写了《畜禽饲料配制新技术》一书。本书深入浅出地介绍了“各种饲料的营养特性”、“饲料的调制方法”、“饲料的配制技术”等科学知识。愿广大农民朋友学科技、用科技，尊重科技，向科技要效益。在生产中能降低成本，有好回报，增加收入，早日步入小康行列。

本书若存在不足之处，敬请广大读者和同仁批评指正。

编 者



目 录

出版说明

前言

一、饲料分类	1
(一) 我国饲料分类方法	1
(二) 饲料分类说明	2
(三) 我国现行饲料管理法规分类	3
二、各种饲料的营养特性	3
(一) 粗饲料	3
(二) 能量饲料	6
(三) 蛋白质饲料	8
(四) 矿物质饲料	9
(五) 饲料添加剂	11
三、粗饲料的加工调制	29
(一) 秸秆饲料的加工调制与利用	29
(二) 饲料青贮技术	38
四、配合、预混、浓缩、颗粒料的 配制技术	42
(一) 饲料原料的筛选原则和条件	42
(二) 饲料的配制技术	45
五、禁止生产、使用的药品、兽药和 化合物	53

（一）肾上腺素受体激动剂	53
（二）性激素	54
（三）蛋白同化激素	54
（四）精神药品	54
（五）抗生素类	54
（六）各种抗生素滤渣	54
附录	55
一、常用饲料营养价值表	55
二、常用矿物质饲料中元素含量表	59
三、饲料知识常用的代码表	60
四、维生素的名称对照表	61

一、饲料分类

我国饲料的品种和种类非常多。只有对饲料分类有了了解，才能全面地掌握资源、充分地利用资源，发挥资源的优势，降低饲养成本，获得好的经济效益。

(一) 我国饲料分类方法

1. 国际饲料分类依据原则 见表 1。

表 1 国际饲料分类依据原则

饲料类别	饲料类名	划分饲料类别依据 (%)		
		自然含水量	干物质中粗纤维含量	干物质中粗蛋白质含量
1	粗饲料	<45	≥18	
2	青绿饲料	≥45		
3	青贮饲料	≥45		
4	能量饲料	<45	<18	<20
5	蛋白质饲料	<45	<18	≥20
6	矿物质饲料			
7	维生素饲料			
8	添加剂			

2. 我国现行饲料分类及编码 我国现行饲料分类将所有饲料分成八大类，选用 7 位数字编码。其首位数 1~8 分别对应国际饲料分类的八大类饲料；第 2~3 位编码按饲料的来源、形态、生产加工方法等属性划分为 01~16，共 16 种；而同种饲料的个体编码则占用最末 4 位数。

例如，吉双 4 号玉米的分类编码是 4-07-6302，表明是第四

大类能量饲料，07 则表示属谷实类，6302 则是吉双 4 号玉米籽实饲料实体属性相同的科研成果平均值的个体编码。

(二) 饲料分类说明

1. 粗饲料 干物质中粗纤维含量等于或超过 18% 者属于粗饲料。某些带壳油料籽实经浸提或压榨提油后的粕饼产物，尽管一般含粗蛋白质高达 20% 以上，但如果干物质中的粗纤维含量达到或超过 18%，则仍划为粗饲料。有些纤维和外皮比例较大的树实、草籽或油料籽实，凡符合干物质中含粗纤维不小于 18% 条件者，亦应划为粗饲料。

2. 青绿饲料 自然水分含量不小于 45% 的陆地或水面的野生或栽培植物的整株或其一部分。各种鲜树叶、水生植物和菜叶，以及非淀粉和糖类的块根、块茎和瓜果类多汁饲料，也属青绿饲料。其干物质中的粗纤维和粗蛋白含量可不加考虑。

3. 青贮饲料 自然含水的青绿饲料及补加适量糠麸或根茎瓜类制成的混合青贮饲料。这类饲料通常含水分在 45% 以上。

4. 能量饲料 符合自然含水分低于 45%，且干物质中粗纤维低于 18%，同时干物质中粗蛋白质又低于 20% 者，划归为能量饲料。主要有谷实类和糠麸类。一些外皮比例较小的草籽和树实类，以及富含淀粉和糖的根、茎、瓜果类，来源于动物或植物的油脂类和糖蜜类，也属于能量饲料。

5. 蛋白质饲料 自然含水分低于 45%，干物质中粗纤维又低于 18%，而干物质中粗蛋白质含量达到或超过 20% 的豆类、饼粕类、动物性蛋白饲料，均划归蛋白质饲料。

6. 矿物质饲料 天然生成的矿物质和工业合成的单一化合物，以及混有载体的多种矿物质化合物配成的矿物质添加剂预混料，不论提供常量元素或微量元素者均属此类。贝壳和骨粉来源于动物，但主要用来提供矿物质营养素的，因此也划归此类。

7. 维生素饲料 包括工业合成或由原料提纯精制的各种单一维生

素和混合多种维生素,但富含维生素的自然饲料则不划归维生素饲料。

8. 添加剂 这一大类饲料指各种用于强化饲养效果和有利于配合饲料生产和贮存的非营养性添加剂原料及其配制产品,如各种抗生素、防霉剂、抗氧化剂、黏结剂、疏散剂、着色剂、增味剂以及保健与代谢调节剂等。

(三) 我国现行饲料管理法规分类

我国饲料工业经过 20 多年的发展,已经成为国家经济的重要产业。生产规模从小到大,法律法规从无到有,并逐步健全。1999 年 5 月,我国第一部饲料管理法规《饲料和饲料添加剂管理条例》正式发布实施,标志着饲料工业走上法制化、规范化管理轨道。为了适应工业化饲料生产的要求,结合我国饲料管理的特点,《饲料和饲料添加剂管理条例》将饲料划分为饲料和饲料添加剂两大类。所称饲料是指经加工、制作的供动物食用的饲料,包括单一饲料、添加剂预混合饲料、浓缩饲料、精料补充料、配合饲料五大类;饲料添加剂是指在饲料加工、制作、使用过程中添加的少量或者微量物质,包括营养性饲料添加剂、一般饲料添加剂和药物饲料添加剂。我国粗饲料的工业生产加工尚未形成,但是,随着畜牧业的发展和奶牛饲养业“TMR”法饲养的推广,粗饲料的加工很快步入工业化加工,形成规模化的加工行业。

二、各种饲料的营养特性

(一) 粗饲料

凡是收获后作物的稿秕,刈割野草、牧草和栽培牧草晒制的干

草，统称为粗饲料。

1. 粗饲料的主要特点

(1) 资源广、成本低 粗饲料是奶牛最主要、最廉价的饲料。除栽培牧草和草场改良需要一定投资外，农作物秸秆作为饲料和野草晒制干草，并无多少投入。而农作物秸秆和野草，在我国广大农区到处可获。

(2) 粗纤维含量高，无氮浸出物难消化 粗饲料的粗纤维含量为 20%~45%、而且粗纤维中含有较多的木质素，很难消化。

(3) 各种粗饲料的粗蛋白含量差异较大 豆科干草粗蛋白为 10%~19%，禾本科干草为 6.5%~10%，禾本科秸秆、秕壳仅为 2%~5%。秸秆中的粗蛋白质还很难消化。例如，苜蓿干草粗蛋白质的消化率为 71%，而豆秸仅为 21%，稻草则为 16%。

(4) 粗饲料含钙量高，含磷量低 干甘薯蔓含钙量较高，达 2%以上；豆科干草和秸秆、秕壳含钙量也高，在 1.5%左右；只有禾本科干草和秸秆含钙量较低，0.2%~0.4%。各种干草的含磷量为 0.15%~0.3%，而各种秸秆多在 0.1%以下。另外，粗饲料含钾量较高，属于碱性饲料，适合喂牛。

(5) 维生素 D 含量丰富，其他维生素则少 优质干草含有较多的胡萝卜素。如苜蓿干草，每千克含有胡萝卜素 26 毫克；而秸秆和秕壳则几乎不含胡萝卜素。干草中含有一定量的 B 族维生素，特别是豆科干草。如苜蓿干草的维生素 B₂ 的含量相当丰富，每千克含 16 毫克左右；但秸秆类饲料中缺乏 B 族维生素。各种粗饲料，特别是经太阳晒制的豆科干草，含有大量的维生素 D₂，是牛在舍饲期间良好的维生素 D 的来源。例如，经日晒的苜蓿干草每千克含有维生素 D₂ 2 000 国际单位；小麦秸秆含有 1 000 国际单位以上。

(6) 体积大，适口性差 粗饲料的质地一般较粗硬，适口性差。家畜对此类饲料的采食量有限。由于粗饲料体积大，质地较硬，故对家畜胃肠有一定刺激作用，使胃肠处于运行之中。对反刍

家畜来说，这种刺激，使反刍家畜进行正常的反刍。另外，适量的粗饲料可使家畜产生饱的感觉。

2. 粗饲料的种类

(1) 青干草 以细茎的牧草、野草或其他植物为原料，在结籽之前刈割全部地上部分，经自然（日晒）或人工（烘烤）蒸发其大部分水分，干燥到能长期贮存的程度，即称之为青干草。青干草品质的优劣，通常是依据植物种类、生长阶段、色泽、茎叶多少、气味、杂质含量等感官指标来评定。青干草的调制方法不同，其营养的损失也不一样。有的损失很大，有的则几乎没有什么损失。如采用人工脱水干燥法调制青干草，其损失程度大大小于自然干燥法调制的青干草。

(2) 秸秆饲料 秸秆饲料是指各种作物收获籽实后的秸秆用作饲料，包括茎秆与叶片两部分。其叶片损失越少，相对营养价值越高。这类饲料主要有谷草、麦秸、稻草、大豆秸、豌豆蔓等。玉米秸秆如果干贮，也属于秸秆饲料。

(3) 秕壳饲料 秕壳是指作物脱粒碾场时的副产品，包括种子的外稃、夹壳、部分瘪籽、杂草种子等。如麦糠、稻糠、豆夹子等。稻、麦糠有芒，用它们饲喂家畜时，要进行预处理，以使其变软。目前，所采用的主要方法是湿润和浸泡。

对于奶牛来说，粗饲料是很重要的基础饲料。但是，由于粗饲料具有粗纤维含量高、难以消化、营养价值低且适口性差等特点，故在被牛实际利用之前应进行科学合理的加工调制，以提高其饲用价值。

(4) 青绿饲料 以植物的新鲜茎叶作饲料，称之为青绿饲料。如草地牧草、田间杂草、栽培牧草、水生植物、树叶嫩枝及菜叶等。青绿饲料能较好地被家畜利用。因此，世界各地都很重视青绿饲料的生产。

(5) 青贮饲料 青贮饲料是以新鲜的青刈饲料作物、牧草、野草、收获后的玉米秸、各种藤蔓等为原料，切碎后装入青贮窖或青

贮塔内，隔绝空气、经乳酸菌的发酵作用制成的饲料。青贮饲料具有下列特点：

①能较长时间保存青贮原料的养分。青绿饲料在青贮过程中仅损失原料总养分的3%~10%，大部分养分被保存下来；而干贮则会使养分损失30%~40%，维生素几乎全部损失。青贮饲料保存年限可达2~3年，甚至更长时间。

②保证青绿饲料均衡供应。青绿饲料生长期短，老化快，很难做到一年四季均衡供应。而青绿饲料经过青贮处理，可以弥补青饲料利用上的时差缺陷，从而做到一年四季均衡供应。

③适口性好，易消化。在青贮过程中，由于乳酸菌发酵产生大量乳酸，并具芳香气味，而且青贮饲料柔软多汁，故适口性好。

（二）能量饲料

能量饲料系指每千克饲料干物质中含消化能在10.45兆焦以上，粗纤维低于18%，蛋白质低于20%的饲料。能量饲料可分为三大类，即禾本科籽实、多汁饲料（块根、块茎、瓜类）及糠麸等加工副产品。

1. 禾本科籽实 禾本科籽实是牛的精饲料的主要组成部分，常用作饲料的禾本科籽实有玉米、大麦、燕麦和高粱等。禾本科籽实饲料的营养特点：

（1）淀粉含量高 禾本科籽实饲料干物质中无氮浸出物占70%~80%，而且主要成分是淀粉。只有燕麦例外（61%），消化能达12.5兆焦/千克以上。

（2）粗纤维含量低 粗纤维的含量一般在6%以下，只有燕麦的粗纤维含量较高（17%）。

（3）粗蛋白含量中等 粗蛋白质的含量一般在10%左右，含氮物中85%~90%是真蛋白质。大部分禾本科籽实氨基酸的组成不平衡。

(4) 脂肪含量少 能量饲料一般含脂量在 2%~5%，大部分脂肪存在于胚芽中，占总量的 35%。脂肪中的脂肪酸以不饱和脂肪酸为主。不饱和脂肪酸易酸败，使用时应特别注意。

(5) 矿物质含量不一 一般钙的含量较低，在 0.1% 以下；而磷的含量较高，达 0.31%~0.45%，但多以磷酸盐的形式存在。禾本科籽实中钙、磷比极不符合牛对矿物质的需要。

(6) 适口性好，易消化。

另外，禾本科籽实中含有丰富的维生素 B₁ 和维生素 E，而缺乏维生素 D₂。除黄玉米外，均缺乏胡萝卜素。

2. 块根、块茎类饲料 常用的块根、块茎类饲料有甘薯、马铃薯、木薯、甜菜、胡萝卜等。这类饲料在自然状态下，水分含量高，习惯上称其为多汁饲料。块根、块茎类饲料的营养特点：

(1) 水分含量高 在自然状态下，此类作物水分含量为 70%~90%。就干物质而言，其组成与禾本科籽实相似，富含淀粉和糖，粗纤维含量一般不超过 10%，而且不含木质素。新鲜的块根、块茎类饲料，消化能仅为 1.80~4.69 兆焦。若按干物质中能量含量计，每千克中含消化能 13.81~15.82 兆焦，比禾谷类籽实平均含能还要高。所以，把它归入能量饲料。可是，这种饲料在饲用时多为鲜食，故又有人将其与鲜食植物分为一类，称其为青绿多汁饲料。有机物中富含淀粉和糖，这对于乳糖和乳脂的形成是很有利的。

(2) 粗蛋白质含量少 这类饲料粗蛋白质含量只有 1%~2%，其中，薯类含量最少。

(3) 矿物质含量不一致 钙、磷、钠含量很少，而富含钾。

(4) 维生素的含量因种类不同而差异很大 如胡萝卜，富含胡萝卜素及 B 族维生素；甘薯、马铃薯则缺乏维生素，甜菜中仅含有维生素 C，这类饲料均缺乏维生素 D。

(5) 该类饲料有机物质消化率高 适口性好，能刺激牛的食欲。

(6) 单位面积产量高 该类饲料作物生长期短，易于组织轮作，单位面积产量高。如甘薯 667 米²（亩产）达 1 000~2 500 千克，木薯亩产高达 2 500~3 000 千克。但由于含水量高，运输较困难，且不易保存。

3. 加工副产品饲料 加工副产品饲料主要分两大类。

(1) 糠、麸类饲料 它们是磨粉业副产品，包括米糠、麸皮、玉米皮等。一般是无氮浸出物的含量比籽实少，粗蛋白质含量为 10%~15%，高于禾本科籽实而低于豆科籽实。粗纤维 10% 左右，比籽实稍高。米糠中含有较多的脂肪，可达 12.7% 左右。因此，易酸败，不易贮藏。如果保管不好，夏季会变质而带有异味，适口性降低。米糠中粗糠含较高的粗纤维，营养价值较差；细糠则具有较高的营养价值，几乎同玉米相似。尽管米糠是乳牛的好饲料，但由于脂肪含量较高，故其用量不能超过日粮的 30%；否则，易使奶牛生长过肥，影响奶牛正常的生长发育和泌乳机能。麸皮的营养价值与出粉率呈负相关，麸皮粗纤维含量高，质地疏松，容积大，具有轻泻性，是母牛产前及产后的好饲料。饲喂时，最好用开水冲稀饮用。泌乳牛由高产转低产时，日粮中精料的比例降低，可增加麸皮喂量，这对牛的健康有利，是较理想的调理性饲料。玉米皮的营养价值低，不易消化，饲喂时应经过浸泡、发酵，以提高消化率。

(2) 糟渣类饲料 如豆腐渣、淀粉渣、啤酒渣等，其因加工原料、加工方法、加工产品的不同，营养物质含量差别很大。在新鲜状态下，其共同特点是水分含量高，储藏、运输较困难。

(三) 蛋白质饲料

凡饲料干物质中粗纤维含量低于 18%，粗蛋白质含量在 20% 以上的饲料，统归于蛋白质饲料。该类饲料包括三大类：一是植物性蛋白饲料；二是动物性蛋白饲料；三是微生物饲料。

1. 植物性蛋白饲料 常用的植物性蛋白饲料有豆科籽实及其