

新型农民培训丛书



畜禽饲料

配制技术

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

组编



CAUP 中国农业大学出版社

3816
02
新型农民培训丛书

畜禽饲料配制技术

农业部农民科技教育培训中心 组编
中央农业广播电视学校

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

畜禽饲料配制技术/农业部农民科技教育培训中心,中央农业广播电视学校组编. —北京:中国农业大学出版社,2007.1

(新型农民培训丛书)

ISBN 7-81117-124-4

I. 畜… II. ①农…②中… III. 畜禽-饲料-配制-技术培训-教材
IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 142703 号

书 名 畜禽饲料配制技术

作 者 农业部农民科技教育培训中心 组编
中央农业广播电视学校

责任编辑 冯雪梅

责任校对 陈莹

封面设计 郑川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出版部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2007年1月第1版 2007年1月第1次印刷

规 格 850×1168 32开本 3.75印张 90千字

印 数 1~10 000

定 价 6.60元

凡本版教材出现印刷、装订错误,请向中央农业广播电视学校教材处调换

联系地址:北京市朝阳区来广营甲1号;电话:010-84904997;邮编 100012

网址: www.ngx.net.cn

主编	张京和	李玉冰		
参编	蔡泽川	李志	程鹏	
审稿	徐建义	陈肖安	欧宇	

新型农民培训教材编委会

主 任 曾一春

副主任 李立秋 邹瑞苍 沙玉圣 刘永泉 郭智奇

编 委 刘天金 吴国强 李少华 寇建平 高尚宾
杨礼胜 王久臣 王青立 朱 岩 周 萍
严东权 刘红强 周普国 文承辉 陈肖安
齐 国 陈 辉 朱闻军 陆荣宝 张敬尊
童濛濛 袁 平 韩广文 徐建义 曹春英
赵晨霞



内 容 提 要

本书针对农村畜禽养殖的现状,主要介绍了畜禽常用饲料的分类方法及其营养特点,猪牛羊鸡鸭鹅的消化特点、营养需要、日粮配方设计方法、饲料加工方法,为新型农民和养殖小区专业户编制畜禽日粮配方和进行饲料加工提供有针对性的技术指导。



编写说明

为了推广畜禽饲料配制的新技术,提高基层技术人员和养殖小区专业户畜禽饲料配制的技术水平,降低成本,提高效益,我们组织专家编写了《畜禽饲料配制技术》培训教材,作为新型农民培训技术丛书之一,供大家学习、培训和实践参考。

本书主要介绍农村养殖户所需要的饲料加工技术的基本知识和技能。在编写过程中紧紧围绕畜禽饲料配制技术的关键性问题,突出饲料加工技术的实用性与针对性。本书可作为新型农民和养殖小区专业户等的培训教材,也可作为基层畜牧工作站、养殖小区技术人员的学习参考书。

由于编写任务紧、时间仓促,编著者水平所限,本书难免有不妥之处,敬请广大读者提出修改、充实意见。

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校
2006年9月



目 录

第一章 饲料的概念、分类及其营养特点	(1)
一、饲料的概念	(1)
二、饲料的分类	(1)
三、饲料的营养特点	(3)
(一)粗饲料	(3)
(二)青饲料	(4)
(三)青贮饲料	(7)
(四)能量饲料	(8)
(五)蛋白质补充料	(12)
(六)矿物质饲料	(17)
(七)维生素饲料	(25)
(八)饲料添加剂	(36)
第二章 猪饲料的配合与加工	(41)
一、猪的消化特点	(41)
二、猪的营养需要	(41)
三、猪的日粮配方设计方法	(44)
(一)方方法	(44)
(二)试差法	(45)
四、猪饲料的加工方法	(47)
第三章 牛羊饲料的配合与加工	(53)
一、牛羊的消化特点	(53)



二、牛羊的营养需要	(56)
三、牛羊的日粮配方设计方法	(70)
四、牛羊饲料的加工方法	(75)
(一)精料加工	(75)
(二)青粗饲料加工	(76)
第四章 鸡饲料的配合与加工	(81)
一、鸡的消化特点	(81)
二、鸡的营养需要	(83)
三、鸡的日粮配方设计方法	(85)
(一)鸡的日粮配合原则	(85)
(二)日粮配方设计方法	(85)
四、鸡饲料的加工方法	(89)
第五章 鸭与鹅饲料的配合与加工	(90)
一、鸭与鹅的消化特点	(90)
(一)鸭的消化特点	(90)
(二)鹅的消化特点	(91)
二、鸭与鹅的营养需要	(91)
(一)鸭的营养需要	(91)
(二)鹅的营养需要	(93)
三、鸭与鹅的日粮配方设计方法	(93)
四、鸭与鹅饲料的加工方法	(99)
附表	(102)
附表 1 常用饲料干物质及有效能	(102)
附表 2 常用饲料粗蛋白、氨基酸及矿物质	(104)
附表 3 常用矿物质化合物的元素含量	(105)
参考文献	(107)



第一章 饲料的概念、分类 及其营养特点

一、饲料的概念

饲料是在合理饲喂条件下能对动物提供营养物质、调控生理机制、改善动物产品品质且不发生有毒、有害作用的物质。

二、饲料的分类

饲料种类很多,各种饲料的营养特点与利用价值各异。对饲料进行科学分类是为了便于认识和区分各种饲料的特点,科学配合日粮,达到合理经济地利用饲料的目的。

国际分类法 根据饲料的营养特性将饲料分为 8 大类:

1. 粗饲料

干物质中粗纤维含量在 18%(包括 18%)以上以风干物为饲喂形式的饲料称为粗饲料,如干草和作物秸秆。

2. 青饲料

天然水分含量在 60%(包括 60%)以上的新鲜饲草及牧草均属



青饲料,如苜蓿、青绿牧草等。

3. 青贮饲料

是指青贮原料在厌氧条件下,经过乳酸菌发酵调制和保存的一种青绿多汁饲料,如玉米、燕麦等青贮饲料。

4. 能量饲料

干物质中粗纤维含量在 18%(不包括 18%)以下,粗蛋白含量在 20%(不包括 20%)以下,且每千克含消化能在 10.46 兆焦以上的饲料称为能量饲料,如玉米、麦麸、大麦等。

5. 蛋白质补充料

干物质中粗蛋白质含量在 20%(包括 20%)以上,粗纤维含量在 18%(不包括 18%)以下的饲料均属此类,如豆粕和鱼粉等。

6. 矿物质饲料

是指可供饲用的天然矿物质及工业合成的无机盐类。如食盐、石粉等。贝壳粉和骨粉来源于动物,但主要用来提供矿物营养素,故也划入此类。

7. 维生素饲料

是指工业合成或提纯的维生素制剂,不包括富含维生素的天然饲料。维生素 A、B 族维生素等均属此类。

8. 饲料添加剂

凡在配合饲料中添加的各种少量或微量成分(不包括维生素饲料)叫做饲料添加剂,如杆菌肽锌、氨基酸等。



三、饲料的营养特点

(一)粗饲料

主要包括干草类和稿秕等农副产品。

1. 营养特点

粗纤维含量高、体积大、消化能或代谢能低,尤其收割较迟的劣质干草和稿秕中木质素与硅的含量增加,从而阻碍微生物对纤维素的降解和对细胞内容物的作用,成为粗饲料能量和各种养分消化率低以及不能被猪鸡等大量利用的主要原因。粗饲料虽然营养价值低,但其种类多、来源广、数量大、价格低,是草食动物的主要饲料,充分开发利用粗饲料对发展草食动物具有重要意义。

2. 粗饲料种类

(1)青干草:青草或其他青饲料作物在结籽实前刈割,经天然或人工干燥而成的一种粗饲料称为青干草,简称干草。优质干草具有叶片多、颜色青绿、气味芳香、制作简便、容易贮藏、来源广泛和营养较丰富等特点,是草食动物喜食的饲料。大量贮备青干草,在北方对保证家畜安全越冬和防止春季掉膘具有重要意义。

①营养特点:干草中粗蛋白质的含量为7%~17%;粗纤维为20%~35%;胡萝卜素含量为5~40毫克/千克,维生素D为16~150微克/千克;有机物质的消化率为46%~79%。就其总营养价值而言,劣质干草有时不如稿秆,而优质干草接近小麦麸。为了生产优质干草,应重视干草调制和贮藏中的一系列技术问题。

②饲用价值:青干草是草食家畜的基本饲料。特别是优质干草,不仅是草食家畜的好饲料,而且粉碎后可作为猪、鸡配合饲料



的原料。将干草与多汁饲料配合饲喂奶牛,可增加干物质和粗纤维的采食量,从而保证产奶量和乳脂率。

(2)农副产品类饲料:农副产品类饲料主要包括秸秆、秕壳、蔓秧、树叶等。

稿秕饲料是农作物籽实成熟和收获以后所剩余的副产品,包括秸秆和秕壳两部分。脱籽后的作物茎秆和秸叶称为秸秆,如玉米秸、稻草、谷草、各种麦类秸秆、豆类秸和花生秧等。作物脱粒时,分离出包被籽实的颖壳、莢皮与外皮、瘪谷和碎落的叶片等统称为秕壳。

①营养特点:粗纤维含量达 30%~45%,其中木质素比例为 6.5%~12%。其体积大,适口性差,且消化率低。蛋白质含量一般为 2%~8%,且品质差,缺乏必需氨基酸。一般豆科好于禾本科。粗灰分达 6%以上,其中稻壳的灰分近 20%,大部分是硅酸盐,而钙、磷含量较少。另外,除维生素 D 以外,多种维生素的含量均低。

②饲用价值:这类饲料营养价值较低,只适用于反刍动物及其他草食动物。对于单胃动物,未经适当处理的稿秕粉只能稀释日粮营养浓度和填充容积,几乎无营养价值。同类作物的秸秆与秕壳相比,通常后者略好于前者。大麦秕壳夹杂芒刺,易损伤口腔黏膜引起口腔炎,故需加工处理后使用。

此外,树叶及其他饲用林产品也可作为草食动物的饲料,但大多营养价值低且适口性差。应特别注意收集和加工,以尽量保持和改善其品质。

(二)青饲料

青饲料是一类各种营养物质相对平衡的饲料,尤其是维生素和蛋白质含量高,幼嫩多汁、易于消化,适口性好,各种畜禽都喜欢采食,种类繁多,资源十分丰富,价格便宜,利用时间长。适用于饲



喂多种畜禽,在养殖业生产中具有重要作用。

1. 营养特点

(1)水分含量达 75%~95%,因而鲜草的干物质含量较低。

(2)按干物质计算,粗蛋白质含量丰富。一般禾本科牧草含粗蛋白质为 13%~15%,其品质与营养价值均高。富含精氨酸并含有大量谷氨酸和赖氨酸,但禾本科青饲料中蛋氨酸和异亮氨酸不足。

(3)维生素含量丰富,特别是胡萝卜素的含量高达 50~80 毫克/千克,高于其他饲料;还含有丰富的 B 族维生素(维生素 B₆除外)及较多维生素 E、维生素 C 和维生素 K 等,缺乏维生素 D,但含有其前体物质。

(4)钙、磷含量丰富,比例适当。按干物质计含钙 0.2%~2.0%;含磷 0.2%~0.5%,多为植酸磷。豆科植物含钙量较多,且钙、磷比例接近平衡。青饲料中钙、磷主要集中于叶片中。在一般情况下,以青饲料为主的家畜不易出现钙、磷缺乏。

(5)所含碳水化合物中以无氮浸出物含量较多,粗纤维较少,故易被家畜消化吸收。按干物质计,粗纤维的含量在青草中不超过 30%,藤菜类不超过 15%,而无氮浸出物为 40%~50%。

青饲料营养价值(表 1-1)的高低主要取决于青饲料的种类及生长时期。一般是随着植物的逐渐成熟,茎叶迅速变粗变硬,利用价值也随之下落。为了保证青饲料有良好的品质,必须适时收割,饲喂猪、鸡的豆科青饲料以在孕蕾前收割为宜。猪、鸡因消化道容积有限,食量不多,故宜与精饲料配合饲喂,以满足营养需要。饲喂牛、羊的青饲料宜在盛花期收割,并可大量利用。

2. 青饲料种类

(1)天然草地牧草:天然草地的牧草种类很多,主要是禾本科、



豆科、菊科和莎草科 4 大类。以干物质计,它们的无氮浸出物含量可达 40%~50%;粗蛋白质的含量,豆科为 15%~20%,莎草科为 13%~20%,菊科与禾本科为 10%~15%,少数可达 20%;粗纤维含量以禾本科牧草较高,达 30%,其他科牧草为 20%~25%;矿物质中钙的含量都高于磷。总的来看,豆科的营养价值较高,禾本科虽然营养价值较低,但一般适口性好,尤其生长早期,幼嫩可口,采食量高,故也不失为优良牧草。此外,禾本科牧草的再生力强,较耐牧。菊科牧草有特异香味,除羊外,其他家畜不喜欢采食。

表 1-1 常用栽培青饲料营养价值(干物质基础)

饲料	干物质 (%)	产奶净能 (兆焦/千克)	奶牛能量单位 (NND)	粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)
青刘玉米	17.6	5.57	1.70	8.5	33.0	0.51	0.28
青刘燕麦	19.7	6.41	2.04	14.7	27.4	0.56	0.36
苏丹草	19.7	5.61	1.79	8.6	31.5	0.46	0.15
苜蓿	25.0	5.90	1.88	20.8	31.6	2.08	0.24
三叶草	19.7	6.28	2.00	16.8	28.9	1.32	0.33
大豆	25.0	6.20	1.97	21.6	22.0	0.44	0.12

(2)栽培牧草青饲作物:泛指人工播种栽培的各种饲用植物,包括谷物和豆类作物,也包括叶菜和瓜、块根类等的可食部分,以及人工栽培或驯化的野生牧草和其他植物,如紫花苜蓿、三叶草和沙打旺等。

(3)叶菜、水生青饲料及其他:除上述两大类青饲料外,还有多种可供畜禽采食的青饲料。例如甘薯和瓜类秧蔓;萝卜、胡萝卜和甜菜的叶以及甘蔗梢;甘蓝、白菜、紫草、绿萍、水葫芦、水浮莲等。适时采收,质地柔嫩,动物喜食,嫩叶菜和水生青饲料的干物质含量不足 10%,水分含量均较高,单位重量所提供的能量和营养物质有限。在农区和水面较广的地方,青饲料是重要的饲料来源之一。



(4)鲜树叶:在林区及树木较多的地方,在不影响树木生长的前提下,可利用鲜树叶作饲料。常用的有槐树叶、榆树叶、柳树叶和杨树叶等。优质鲜树叶还是畜禽很好的蛋白质(槐树叶中占干物质的 22.7%)和维生素饲料。鲜树叶营养丰富,容易消化。树叶粉可代替部分精料喂猪和鸡。

(三)青贮饲料

青饲料虽有许多优点,但因水分含量高不易保存,尤其在我国北方,青饲料的生产集中在夏季,故不易做到青饲料的全年均衡供应。青贮是贮存和调制青饲料并保持其营养特性的一种最好方法。青贮饲料是草食家畜冬春维持高产不可缺少的饲料。

青贮饲料的优越性:

(1)能保存青饲料的绝大部分养分。据试验,干草在调制过程中,养分损失达 20%~40%。而调制青贮饲料,干物质仅损失 0~15%,可消化蛋白质仅损失 5%~12%。特别是胡萝卜素保存率,青贮方法高于其他任何方法。

(2)延长青饲季节。我国西北、东北、华北各地区,青饲季节不足半年,冬、春季节缺乏青饲料。而采用青贮的方法可以做到青饲料四季均衡供应,保证了草食家畜养殖业的优质高产和稳定发展。

(3)适口性好,易消化。青贮饲料不仅营养丰富,而且气味芳香,柔软多汁,适口性好,且有刺激家畜消化腺分泌和提高饲料消化率的作用。因此,可视为家畜的保健性饲料。

(4)调制方便,耐久藏。青贮饲料调制简便,不易受气候条件限制。取用方便,随用随取,饲料制成后,若当年用不完,只要不漏气,可保存数年不变质。

(5)扩大饲料资源。菊科类植物及马铃薯茎叶等在青饲时有异味,且适口性差,利用率低。经过青贮后,气味改善,柔软多汁,提高了适口性,并减少了废弃部分。



有些农副产品,收获期集中而量大,一时用不完或不宜大量饲喂,又不易直接存放,或因天气条件限制,不能晒干,而又无其他方法保存,往往不能充分利用而废弃。若及时调制成青贮饲料,则可解决这一矛盾,如干薯叶、萝卜叶、甜菜叶等。

块根、块茎及瓜类饲料,如甘薯、胡萝卜等,单独贮存时,要求条件很高,还不能久存。如及时切碎,添加适量干草粉进行青贮,既不怕腐烂,又不愁天暖后发芽、消耗养分。

(6)利于消灭作物害虫及田间杂草。青贮过程中产生的压力、温度和酸度可杀死作物害虫及虫卵,并使杂草种子失去发芽力。

(四)能量饲料

包括谷实类、糠麸类、淀粉质块根块茎及瓜果类等。

1. 营养特点

(1)能量含量高,无氮浸出物占干物质的 70%~80%,主要为淀粉。燕麦无氮浸出物含量较低,占干物质的 60%。

(2)粗纤维含量低,一般在 5%以内,只有带颖壳的大麦、燕麦、稻和粟等可达 10%。

(3)粗蛋白质含量低,仅为 10%左右,且品质不佳,氨基酸组成不平衡,缺乏赖氨酸和蛋氨酸等。

(4)脂肪含量少,一般占 2%~5%,且以不饱和脂肪酸为主。

(5)矿物质中钙、磷比例极不符合畜禽需要,钙的含量在 0.1%以下,而磷达 0.31%~0.45%,多半以植酸磷的形式存在。

(6)含有丰富的维生素 B₁ 和维生素 E,缺少维生素 D。除黄玉米外,都缺少胡萝卜素。大麦中含烟酸较多,但利用率极低。

2. 能量饲料种类

(1)谷实类饲料。