

现代科学致富技术丛书

饲料配制

生产技术



现代科学致富技术丛书

饲料配制生产技术

主编 高云航

延边人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

饲料配制生产技术/高云航主编. - 延吉: 延边人民出版社,
2002. 12

ISBN 7-80648-919-3

(现代科学致富技术丛书)

I. 饲… II. 高… III. 饲料-配制 IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 105734 号

现代科学致富技术丛书
饲料配制生产技术

主 编:高云航
责任编辑:安石峰
封面设计:张沐沅
责任校对:安石峰
出 版:延边人民出版社
经 销:各地新华书店
印 刷:长春市康华彩印厂
开 本:850×1168 毫米 1/32
字 数:7400 千字
印 张:408
版 次:2003 年 3 月第 1 版
印 次:2003 年 3 月第 1 次印刷
印 数:1-3000 册
书 号:ISBN 7-80648-919-3 /S·13

定价:480.00 元(每单册:16.00 元 共 30 册)

前 言

近年来,我国的畜牧业和饲料工业有了突飞猛进的发展,这对于国民经济的发展和人民生活水平的提高都有重要的意义。饲料配方是保证被养殖动物获得充分、全面营养的关键技术。

本书对各养殖动物的实用配方进行了全面介绍。主要包括饲料原料、配方设计、配制、饲料的营养需要、质量管理、配合饲料的生产技术与利用、干草的调制与青贮等内容。

本书内容丰富,具有很强的可操作性,可供广大畜牧工作者及农村养殖专业户参阅使用。

目 录

第一章 概 述

第一节	饲料的成分	(1)
第二节	饲养标准	(3)

第二章 饲料原料

第一节	粗饲料	(8)
第二节	青绿饲料	(13)
第三节	能量饲料	(14)
第四节	蛋白质饲料	(24)
第五节	矿物质类饲料	(51)
第六节	商品饲料	(53)
第七节	饲料添加剂	(71)
第八节	维生素饲料	(82)
第九节	油脂类饲料	(94)

2 饲料配制生产技术 ~~.....~~

第三章 饲料配方设计

第一节	饲料配方设计的一般方法.....	(102)
第二节	猪饲料配方设计.....	(105)
第三节	绿色鸡饲料配制方法.....	(115)
第四节	肉鸭和般鸭饲料配方.....	(139)
第五节	绿的饲料配方.....	(171)
第六节	反刍动物饲料配方.....	(184)
第七节	特种经济动物的饲料配方设计.....	(210)
第八节	水产养般饲料配方设计.....	(239)
第九节	家蚕饲料配制.....	(252)
第十节	动物园养殖配合饲料.....	(258)

第四章 全价配合饲料的配制

第一节	全价配合饲料配方的计算方法.....	(266)
第二节	饲料的设计原则.....	(276)

第五章 饲料的营养需要

第一节	般蛋白质营养.....	(285)
第二节	能量代谢.....	(291)
第三节	矿物质.....	(296)
第四节	般水化合物.....	(302)
第五节	脂肪营养.....	(305)
第六节	维生般营养.....	(310)

第七节 酶	(318)
第八节 水	(324)

第六章 饲料的质量管理

第一节 饲料质量管理技术	(326)
第二节 配合饲料产品质量标准	(339)

第七章 配合饲料的生产技术

第一节 粒状饲料生产技术	(342)
第二节 膨化饲料生产技术	(358)

第八章 配合饲料的利用

第一节 配合饲料的好处	(364)
第二节 配合饲料利用中存在的问题	(387)

第九章 干草调制与青贮

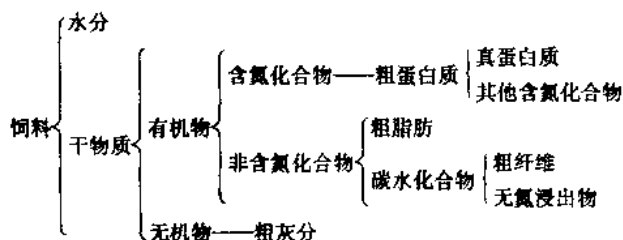
第一节 干草调制技术	(392)
第二节 青贮料调制	(395)

第一章 概 述

第一节 饲料的成分

一、饲料成分

为了对各种营养素之间的关系有一简要的理解,现对饲料成分的近似分析作一知识性的介绍。



(一)干物质

饲料用烘箱在规定的温度下脱水,剩下的物质叫做干物质,在70℃下脱去的水分,叫初水分,剩下的物质叫风干物质。风干物质再在105℃下脱去的分,叫作吸湿水,剩下的物质叫干物质,也叫绝干物质。

(二)箱灰分

饲料在茂福炉规定温度下燃烧灰烬叫粗灰分,烧掉的物质叫有机物。粗灰分是无机物(矿物质),包括常量和做量元素。

2 饲料配制生产技术

(三)粗蛋白

饲料中的含氮化合物和非含氮化合物称粗蛋白。含氮化合物即粗蛋白是以凯氏法定氮,即其值乘以 6.25 得来,6.25 是各种蛋白质平均含氮 16% 的折算系数。粗蛋白包括真蛋白和非真蛋白的其他含氮化合物(也叫氮化物)。真蛋白质简称蛋白质。

有机物除去粗蛋白质后,剩下的非含氮化合物包括粗脂肪和碳水化合物。

(四)粗脂肪

用索氏法以乙醚浸提而测定的物质,即乙醚浸出物叫粗脂肪,包括油脂、蜡、脂肪酸、固醇、色素、脂溶性维生素等。

(五)碳水化合物

包括粗纤维和无氮浸出物。粗纤维包括纤维素、半纤维素、多缩戊糖以及不属于碳水化合物的木质素等。粗纤维是不易消化的物质。

无氮浸出物不是直接测定的,它是干物质减去粗蛋白质、粗纤维、粗脂肪和粗灰分以后的差额。在谷实类饲料中,无氮浸出物质主要成分是淀粉,还有少量的糊精和糖。

二、饲料养分表示方法

(一)一般表示方法

1. 百分比(%). 饲料中某种养分所占比例。
2. 单位。百万分之一,即在 1000000(克、毫克、微克)饲料总量中某种养分所占比例。

(二)养分不同干物质基础表示方法

1. 风干基础。即实际的或采食干物质含量基础,其饲料中的干物质含量常占 90%。绝大多数饲料都是在风干状态饲用。
2. 绝干基础。即去水或 100% 干物质状态。

第二节 饲养标准

一、饲养标准的性质和作用

(一) 饲养标准的含义和国内外的饲养标准

根据大量饲养试验结果和动物实际生产的总结,对各种特定动物所需要的各种营养物质的定额做出规定,这种系统的营养定额的规定称为饲养标准。简言之,特定动物系统的成套的营养定额就是饲养标准。

饲养标准是一个传统的名称。现行饲养标准更确切一些的含义是:系统表述经试验研究确定的特定动物(包括不同种类、性别、年龄、体重、生理状态和生产性能等)的能量和各种营养物质需要量或供给量的定额数值,经有关专家组集中审定后,定期或不定期以专题报告性的文件由有关权威机关颁布施行。饲养标准或营养需要的指标及其数值大都体现在一定形式的表格或所给出的模式计算方法中。文件还同时列出大量参考文献、主要饲料营养价值以及确定需要量的原则等的扼要论述,供使用者参考或指导使用。

饲养标准是动物营养需要研究应用于动物饲养实践的最有权威的表述,反映了动物生存和生产对饲料及营养物质的客观要求,高度概括和总结了营养研究和生产实践的最新进展,具有很强的科学性和广泛的指导性。它是动物生产计划中组织饲料供给、设计饲料配方、生产平衡饲料和对动物实行标准化饲养的技术指南和科学依据。

国际上饲养标准的制定和应用已有 100 多年的历史,但饲养标准这一概念始终处在一个不断改革与变化的过程中。如美国 1942 年把饲养标准改为营养供给量(nutrient allowances),1953 年又改成营养需要(nutrient requirement)。改革变化的目的旨在使饲养标准更实

用,更符合动物生理与生产的客观规律。

饲养标准演变至今,各国使用的名称不尽相同,但制定饲养标准的条件和内容却逐渐趋于一致。如日本的饲养标准,实质上是按最低需要标出定量数据,与美、英等国的营养需要相比,原则上没的太大的差别。

营养需要是指动物为了正常生长、健康和理想的生产成绩,在适宜环境条件下,对各种营养物质数量的要求。这个数量是一个群体平均值,不包括一切可能增加需要量而设定的保险系数。同品种或同种动物因地区不同,这种需要量差异不大。所以,营养需要量对不同地区可相互通用。为了保证相互通用的可靠性和经济有效的饲养动物,一般都按最低需要量给出。对一些有毒有害的微量营养素,常给出耐受量和中毒量。

供给量是在实际条件下为满足动物的需要,对日粮中应供给的各种营养素的数量的规定。它在需要量的基础上加了一定的保险系数。保险系数主要基于如下理由:动物个体差异对需要量的影响;饲料及其营养素含量和可利用性变化对需要量的影响;饲料加工贮藏中的损失;环境因素;需要量评定的差异;非特异性应激因素如亚正常的健康状况等。

近10年来,我国先后研究制定了猪、鸡、牛和羊的饲养标准,由农业部颁发,并已在生产中应用。目前,世界上很多国家都有本国的饲养标准。其中影响较大的有美国全国科学研究委员会(NRC)制定的各种动物的营养需要量、英国农业科学研究委员会(ARC)制定的畜禽营养需要、前苏联的畜禽饲养标准和日本的畜禽饲养标准。它们都颇有代表性并各有特点,值得参考。

(二)饲养标准的利用和局限性

饲养标准是动物饲养的准则。它可使动物饲养者做到心中有数,不盲目饲养,但并不能保证饲养者能合理饲养好所有动物。实际动物生产中影响饲养和营养需要的因素很多,而饲养标准为具有广泛的普遍性的指导原则,不可能对所有影响因素都加以考虑,如同品

种动物之间的个体差异对需要和饲养的影响,千差万别的饲料适口性和物理性对需要和采食的影响,不同环境条件的影响,甚至市场、经济形势变化对饲养者的影响,从而影响动物的需要和饲养等。诸如这些在饲养标准中未考虑的影响因素只能结合具体情况,按饲养标准规定的原则灵活处理。可见饲养标准规定的数值,并不是在任何情况下都固定不变的,它随着饲养标准制定条件以外的因素变化,即使考虑了保险系数的饲养标准也同样不是不变的。

因此,在采用饲养标准中的营养定额、拟定饲养日粮、饲粮配方和饲养计划时,对饲养标准要正确理解,灵活应用,即要看到饲养标准的先进性和科学性,也要重视饲养标准的条件性和局限性。饲养标准中的营养定额,是一定试验结果的平均数,其适用性是有条件的,也是有局限性的。由于不同国家、地区、季节的畜禽生产性能、饲料规格及质量、环境温度和经营管理方式等的差异,并在经常变化之中,所以在应用时,应按实际的生产水平和饲养条件,对饲养标准中的营养定额酌情进行适当的调整。

二、饲养标准的指标

(一)果食量

干物质或风干物质采食量。

(二)能量(DE, ME, NE)

食用 ME,世界各国都比较一致。猪的能量体系各国不完全一致:美国、加拿大等用 DE;欧洲多用 ME,也标出 DE;我国用 DE。反刍动物多用 NE。有一些历史上曾用的能量单位如 TDN、饲料单位、淀粉价等在一些饲养标准中也不同程度同时标出。

(三)蛋白质(CP, DCP)

我国各种动物一般都用 CP 表示蛋白质需要。奶牛两者都标出。NRC 在反刍动物蛋白质需要中用 DIP 和 UIP。ARC 的反刍动物蛋白质需要用 RDP 和 UDP。

(四)氨基酸(EAA)和非必需氨基酸

饲养标准中一般列出部分或全部的 EAA 的需要量,并表示成占日粮或 CP 的比例,或每天的绝对需要量。

(五)脂肪酸(EFA)

一般在饲养标准中都列出亚油酸的需要量。

(六)维生素

分脂溶性维生素和水溶性维生素。反刍动物一般只列出部分或全部脂溶性维生素,非反刍动物则脂溶性和水溶性维生素都部分或全部列出。一般标准中,脂溶性维生素用国际单位标出,水溶性维生素用毫克或微克标出。

(七)矿物元素

分常量元素和微量元素。常量元素中,钙、磷、钠和氯(食盐),各种标准都按百分数列出需要量。微量元素中铁、锌、铜、锰、碘、硒等多数饲养标准都按 10^{-6} 列出需要量。其他必需矿物质元素,不同饲养标准列出的多少不统一。

三、饲养标准的表达方式

(一)按每头动物每天需要量表示

如 20~50 千克阶段的生长猪,每天每头需要 DE27 兆焦,CP285 克,钙 11.4 克,总磷 9.5 克,维生素 A2470 国际单位。这种表达方式对动物生产者估计饲料供给或对动物进行严格计量、限饲很适用。一般反刍动物的饲养标准以这种方式表示需要量。

(二)按单位饲料营养物质浓度表示

例如 200 千克重的肉牛,日增重 1 千克以上,需要粗蛋白 13.6 克,ME13 兆焦/千克。该表示法分饲粮风干或全干基础 2 种,对自由采食饲养(feed ad libitum)和配合饲料生产或配方设计很适用。一般禽的饲养标准都按这种方式表示。猪的饲养标准则 2 种表达方式同时并列。

(三)按单位能量中的营养物质含量表示

例如6周龄以前的生长禽日粮,1焦兆ME需要67克CP,蛋氨酸加胱氨酸2.07克。这种表示法有利于动物平衡采食营养物质。

(四)按体重或代谢体重表示

例如生长猪维持的赖氨酸需要是 $25 \text{ 克}/W^{0.75}$;产奶母牛维持的粗蛋白需要是 $4.6 \text{ 克}/W^{0.75}$;钙、磷、食盐的维持需要分别是每100千克体重6克、4.5克、3克。此表示法方便计算任何体重的需要。

(五)按生产力表示

例如奶牛每产1千克标准奶需要CP58克,母猪带仔10~12头,每天需要DE66.9兆焦。

第二章 饲料原料

第一节 粗饲料

粗饲料包括干草类、农副产品类(包括荚、壳、藤、蔓、秸、秧)及绝干物质中粗纤维含量为18%及18%以上的糟渣类、树叶类及其他类。

粗饲料是反刍家畜、马属动物及其他草食家畜日粮中主要组成部分,而猪、禽单胃家畜虽然可以依靠某些粗饲料生存,但在没有其他饲料来源情况下,生产性能相当低,这在现代化畜牧业生产中极不经济,粗饲料特点是体积大,木质素、纤维素、半纤维素、果胶、硅酸盐等细胞壁物质含量高,可利用能量低。蛋白质、矿物质和维生素含量变异很大。

一、干 草

干草是指青草(或其他青绿饲料作物)在未结籽实以前收割、干燥制成的。这种干草由于仍然保留一定的青绿颜色,故称青干草。制作青干草是保存青绿饲料营养成分的有效方法,以解决冬春饲草不足。

(一)牧草收割期

为了增加干草收获量和保证干草的营养价值,必须确定适时的收割期。牧草在幼嫩时期,干物质中蛋白质含量高,粗纤维含量低,干物质消化率高,适口性好,但水分含量高,单位面积干草的产量低。牧草生长后期,虽然单位面积干草产量高,但由于蛋白质含量降低、

粗纤维增加,干物质消化率降低,适口性差,营养价值下降。通常禾本科牧草在开花期收割,而粗糙高大的禾本科牧草不晚于抽穗期(如芨芨草),有的甚至在抽穗前(如芦苇),针茅草场应在芒针形成前收割完毕。豆科牧草一般在孕蕾期至初花期收割。

(二)干草调制

晒制干草调制通常可分为两个阶段。第一阶段经太阳暴晒,使水分含量由60%以上迅速下降至38%左右,迫使植株细胞濒临死亡,减少养分损失。第二阶段尽量减少暴晒的面积和时间,堆成小堆,水分含量约14~17%时垛成大垛。其干燥方法多数为田间地面干燥法、架上晒草法和人工干燥法。

(三)干草营养价值

干草的营养价值取决于制作干草的植物种类、生长阶段和调制方法。一般情况下豆科植物制成的干草蛋白质、钙含量高于禾本科植物;植物开花期干物质中可消化蛋白质、可消化能均高于籽实成熟期;人工干燥的干草养分损失最少,架上晒制的干草次之,田间地面干燥的干草养分损失最多。

在诸多种干草中以苜蓿干草含蛋白质高,氨基酸较平衡,还含有未知生长因子。不仅是草食家畜的优质粗饲料,经粉碎后的苜蓿粉也可作为猪和家禽的饲料。特别对繁殖母猪,可延长母猪使用年限,增加产仔数,避免难产。因此,妊娠母猪日粗中优质苜蓿粉0~50%,哺乳母猪0~10%,生长肥育猪0~5%。生长鸡、肉用生长种鸡0~7%,产蛋鸡、肉用种母鸡0~6%。苜蓿粉有助于蛋黄、皮肤、爪及喙着色。

二、秸秆和秕壳

秸秆是作物籽实收获后的茎秆枯叶部分,如玉米秸、稻草、小麦秸、大麦秸、高粱秸、粟秸、糜秸及燕麦秸。此外,还有大豆秸、蚕豆秸、豌豆秸。秕壳是指籽实的外皮、颖壳、荚皮及成熟程度不等的瘪

谷、籽实。

(一) 秸秆、秕壳饲用价值

秸秆和秕壳干物质中粗纤维含量高, 约在 31~45% 之间, 而稻谷壳(蔸糠)、粟壳的粗纤维高达 44~52%; 可消化粗蛋白质含量很低, 甚至可消化粗蛋白质含量为负值(如玉米芯、稻谷壳); 矿物质虽然含量高, 但主要是硅酸盐, 有营养价值的钙、磷含量却很少(见表 2-1、表 2-2)。对于猪、禽等动物此类饲料无饲用价值, 对于牛、羊、马属动物营养价值远不如干草, 只能满足反刍家畜维持能量需要, 而其他营养物质如蛋白质、矿物质均需另外补充。

表 2-1 秸秆营养成分表(干物质基础)(牛)

名 称	消化能 (兆焦/ 千克)	可消化粗 蛋白质 (克/千克)	粗纤维 (%)	木质素 (%)	灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)
秸 草	8.3	2	35.1	—	17	0.21	0.08
小麦秸	9.0	5	43.6	12.8	7.2	0.16	0.08
大麦秸	8.1	5	41.6	9.3	6.9	0.35	0.10
燕麦秸	9.7	14	49	14.6	7.6	0.27	0.10
玉米秸	10.6	23	34.3	—	6.9	0.6	0.10
粟 秸	8.3	6	41.7	—	6.1	0.09	—
大豆秸	7.8	14	44.3	—	6.4	1.59	0.06
豌豆秸	10.4	47	39.5	—	6.5	—	—
蚕豆秸	8.2	55	41.5	—	8.7	—	—

表 2-2 各种秕壳营养成分
(干物质基础)(牛)

名 称	消化能 (兆焦/ 千克)	可消化粗 蛋白质 (克/千克)	粗纤维 (%)	木质素 (%)	灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)
大豆荚皮	10.8	20	33.7	—	9.4	0.99	0.20
大豆皮	11.8	76	36.1	6.5	4.2	0.59	0.17
豌豆荚	12.51	63	35.6	0.6	5.3	—	—