

赵雁青 主编

配合饲料制作指南



科学技术文献出版社

配合饲料制作指南

主 编 赵雁青

编著者 赵雁青 李正应

审 稿 杜 伦 邵根伙

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

责任编辑/徐素华
策划编辑/徐素华
责任校对/唐 炜
责任出版/全 未
封面设计/华旗图文

图书在版编目(CIP)数据

配合饲料制作指南/赵雁青主编.-北京:科学技术文献出版社,1997.11

ISBN 7-5023-2880-7

I. 配… II. 赵… III. 配合饲料-调制-指南 IV. S816.8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06786 号

出 版 者/科学技术文献出版社
地 址/北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
发 行 者/新华书店北京发行所
印 刷 者/北京建华胶印厂
版(印)次/1997 年 11 月第 1 版,1997 年 11 月第 1 次印刷
开 本/787×1092 32 开
字 数/202 千字
印 张/9.375
印 数/1—3000 册
定 价/14.00 元

© 版权所有 违法必究

(购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者本社发行部负责调换)

发行部电话/(010)68514035 总编室电话/(010)68515544-2935

社长室电话/(010)68515037

目 录

第一章 饲料总论	(1)
一、饲料分类	(1)
二、饲料成分	(3)
三、饲料养分表示方法	(4)
第二章 各类畜禽营养需要	(5)
第一节 配合饲料的营养学概述	(5)
一、能量	(5)
二、蛋白质与氨基酸	(10)
三、脂肪与碳水化合物	(13)
四、维生素	(14)
五、矿物质	(22)
第二节 猪的营养需要	(30)
一、繁殖猪的营养需要	(30)
二、仔猪的营养需要	(41)
三、肉猪的营养需要	(47)
第三节 家禽的营养需要	(56)
一、肉鸡的营养需要	(56)
二、蛋鸡的营养需要	(61)
三、鸭的营养需要	(71)
第四节 牛的营养需要	(81)
一、反刍动物营养特征	(81)
二、乳牛的营养需要	(83)
三、乳牛的饲喂	(93)

四、肉牛的营养需要	(94)
第五节 鱼类营养需要	(97)
一、能量需要	(98)
二、蛋白质与氨基酸	(103)
三、脂肪	(107)
四、碳水化合物	(109)
五、矿物质	(110)
六、维生素	(111)
第三章 饲料原料	(112)
第一节 谷物类饲料与其加工副产品	(114)
一、玉米	(114)
二、高粱	(117)
三、小麦	(119)
四、大麦	(120)
五、稻谷	(121)
六、燕麦	(123)
七、黑麦	(123)
八、甘薯	(124)
九、麸皮	(125)
十、小麦胚芽粉	(126)
十一、米糠及脱脂米糠	(127)
十二、玉米蛋白粉	(128)
十三、玉米胚芽粕	(130)
十四、玉米麸	(130)
十五、绿豆蛋白粉	(130)
第二节 饼粕类饲料	(131)

一、大豆饼、粕	(132)
二、棉籽饼、粕	(134)
三、菜籽饼、粕	(137)
四、花生仁饼、粕	(139)
五、胡麻饼、粕	(140)
六、芝麻饼、粕	(142)
七、葵花仁饼、粕	(143)
第三节 动物性饲料	(144)
一、鱼粉	(144)
二、鱼溶粉	(147)
三、肉粉与肉骨粉	(148)
四、血粉	(149)
五、水解羽毛粉	(151)
六、乳清粉	(152)
七、蚕蛹粉和蚕蛹粕	(153)
八、虾粉与虾壳粉	(153)
九、乌贼粉与乌贼内脏粉	(155)
第四节 食品加工副产品	(155)
一、糖蜜	(155)
二、啤酒糟、麦芽根、啤酒酵母	(156)
三、酒糟	(157)
第五节 矿物质类饲料	(157)
一、钙源饲料	(158)
二、磷源饲料	(158)
三、骨粉类	(158)
四、磷酸盐类	(159)

第六节 油脂类饲料	(159)
一、油脂的组成与分类	(160)
二、油脂的特点	(162)
三、饲用油脂主要品质管制项目	(162)
四、脂肪的氧化与酸败	(163)
五、饲用价值	(165)
第四章 饲料补充料及添加剂	(167)
第一节 饲料补充料	(168)
一、维生素	(168)
二、微量元素	(172)
三、氨基酸	(172)
第二节 饲料添加剂	(175)
一、生长促进剂	(175)
二、驱虫保健剂	(177)
三、饲料保存剂	(178)
四、着色剂	(180)
五、调味剂	(180)
六、改善环境的添加剂	(181)
第五章 饲料配方设计	(182)
第一节 饲料配方设计的一般方法	(182)
一、配方设计应考虑的因素	(182)
二、原料的选择	(183)
三、配方的计算	(183)
第二节 猪饲料配方的设计	(184)
一、猪饲料应具备的条件	(184)
二、饲养标准的选择	(185)

三、饲料成分表的使用	(186)
四、原料的选择	(187)
五、人工乳及哺乳仔猪饲料配方设计	(188)
六、生长肥育猪配方设计	(191)
七、种用猪饲料配方设计	(193)
第三节 家禽饲料配方设计	(195)
一、肉鸡饲料配方设计	(195)
二、蛋鸡饲料配方设计	(201)
三、鸭饲料配方设计	(204)
第四节 牛饲料配方的设计	(206)
一、乳牛饲料配方设计	(206)
二、肉牛饲料配方设计	(214)
第五节 水产养殖饲料配方设计	(216)
一、养殖鱼类饲料的特征	(216)
二、养殖鱼类饲料的形态	(216)
三、配方实例	(217)
附录一 化验室中非常规项目的快速检测及特殊项目	
的定性定量	(219)
一、豆饼、粕中尿酶活性的快速测定	(219)
二、淀粉的快速定性——碘试验	(220)
三、碳酸盐的快速定性	(221)
四、饲料中的黄曲霉素的快速定性	(221)
五、漂浮法测定泥砂、硅及掺杂物	(222)
六、油脂中游离脂肪酸的测定	(224)
七、油脂的酸败试验	(225)
八、酸价的测定(ACID VALUE)	(225)

九、过氧化值的测定(PVO)	(226)
十、单宁含量的定性与定量	(228)
十一、蛋氨酸含量的测定	(230)
十二、赖氨酸含量的测定	(234)
附录二 猪禽营养需要(NRC 1994)	(237)
一、蛋鸡	(237)
二、肉鸡	(242)
三、鸭	(244)
四、火鸡	(246)
五、鹌鹑	(251)
六、鹅	(254)
七、猪	(255)
附录三 肉牛营养需要(NRC 1996)	(258)
附录四 中华人民共和国饲料卫生标准	(273)
附录五 水产动物用标准(台湾省)	(277)
附录六 用饲料的蛋白质含量估测氨基酸含量 (NRC 1994)	(278)
附录七 常用饲料营养成分表	(281)
主要参考文献	(289)

第一章 饲料总论

动物为了维持正常的生理活动过程以及用于满足生长、繁殖、生产和劳役等的需要,必须不断地从外界取得营养物质。所以,凡是能够满足动物维持生命和生产的需要,而在一定条件下无毒副作用的物质都称为饲料。

一、饲料分类

1. 原料分类

饲料原料分类见第三章。

2. 按饲料形态分类

(1) 粉料。粉状的原料或配合饲料统称粉料,一般来说,若以干燥粉状料饲喂动物,称为干粉料,拌水而成的料称湿拌料或潮拌料。

(2) 颗粒料。粉状的单一饲料或配合饲料,经制粒机挤压成型的粒状饲料称为颗粒饲料,其颗粒的直径因动物种类而异。颗粒饲料能使饲料的养分均衡地被动物摄取,提高饲料的利用效率,防止粉尘污染。缺点是加工费用高,加工过程中部分维生素遭到破坏。

(3) 碎粒料。将颗粒料破碎成小的碎粒,以便于小动物采食,这种形状的饲料称为碎粒料。一般用于初生雏鸡及幼鱼的饲料。

(4) 压扁料。将谷物饲料压成扁平的形态称压扁料,可

提高谷实类饲料的利用率。

(5) 膨化饲料。以较大的压力与温度将饲料挤压膨化，其淀粉部分糊化，称为膨化饲料。由于其比重轻、有空隙，故可浮在水面，又称浮性饲料，一般用于观赏鱼。

(6) 液体饲料。饲料原料及添加剂呈液状的称为液状饲料，如糖蜜、油脂等原料，以及液状的甲硫氨酸、胆碱等。

3. 配合饲料的种类

配合饲料一般可分两大类，一类是单胃动物饲用的配合饲料，一类是反刍动物用的配合饲料。前者可叫全价配合饲料，后者叫精料混合料。实际上，饲料厂还生产构成这两种最终产品的半成品，即添加剂预混料和浓缩料，故按产品种类来说，配合饲料共有四种，即添加剂预混料、浓缩饲料、全价配合饲料和精料混合料(见图 1-1)。

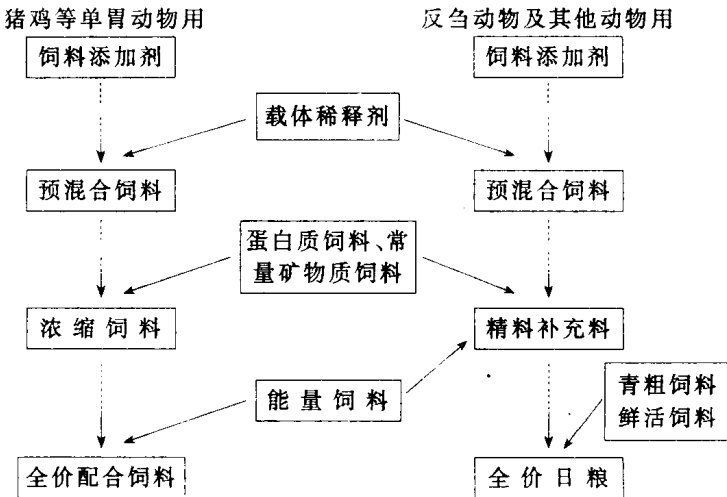


图 1-1 配合饲料种类

二、饲料成分

在书中各章、节内,要使用各种营养素的术语,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。

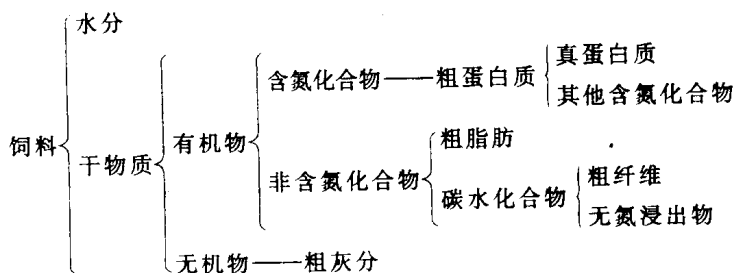


图 1-2 饲料成分的近似分析

1. 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°C 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°C 下脱去的水分,叫作吸湿水,剩下的物质叫干物质,也叫绝干物质。

2. 粗灰分 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),包括常量和微量元素。

3. 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。

4. 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。

5. 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,无氮浸出物的主要成分是淀粉,还有少量的糊精和糖。

三、饲料养分表示方法

1. 一般表示方法

(1) 百分比(%). 饲料中某种养分所占比例。

(2) ppm. 百万分之一,即在 1 000 000(g、mg、 μ g 等)饲料总量中某种养分所占比例。

2. 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。

第二章 各类畜禽营养需要

第一节 配合饲料的营养学概述

饲料中的营养成分大致分为五大类,即蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素及矿物质。脂肪、碳水化合物、蛋白质为动物机体提供热能,蛋白质和矿物质是构成动物体的主要成分,主要调节动物生理机能的是微量矿物质和维生素。

一、能量

1. 各种能量的划分

动物营养学上,能量也是遵循守恒和转换定律的。动物采食饲料后所产生的热能在体内的利用概况见图 2-1。

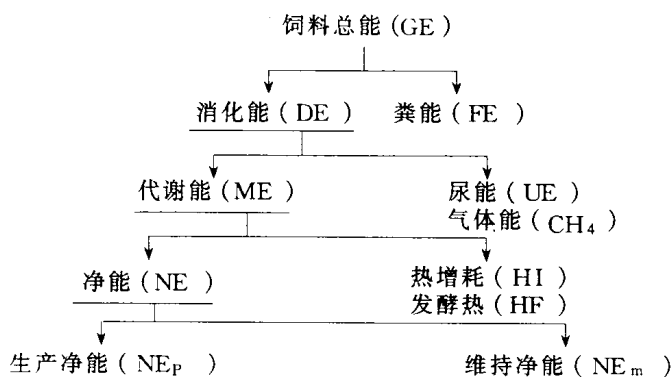


图 2-1 饲料中能量术语的关系

2. 总能与热能单位

饲料完全燃烧所产生的热量称为总能(GE),总能可用热量计测定。饲料的燃烧热以卡*为单位,也有用千卡*(kcal)、兆卡*(Mcal)的。1卡就是1g水由14.5℃上升到15.5℃所需的热能。用焦耳(joule)作能量单位,卡与焦耳的换算如下:

$$1 \text{ 卡(cal)} = 4.184 \text{ 焦(J)}$$

$$1 \text{ 千卡(kcal)} = 4.184 \text{ 千焦(kJ)}$$

$$1 \text{ 兆卡(Mcal)} = 4.184 \text{ 兆焦(MJ)}$$

$$1 \text{ 焦(J)} = 0.239 \text{ 卡(cal)}$$

$$1 \text{ 千焦(kJ)} = 0.239 \text{ 千卡(kcal)}$$

产热的营养素,计量的只有碳水化合物、脂肪和蛋白质。维生素的产热很少,不予计算,矿物质不产热。每克脂肪产热9.45kcal;每克碳水化合物产热4.15kcal;每克蛋白质产热5.65kcal,但蛋白质在体内氧化所产生的热量只有4.15kcal左右。

3. 消化能(DE)

$$\text{消化能} = \text{总能} - \text{粪能}$$

消化能是借助于专门设计的消化试验测定的。

容易消化的饲料,所含消化能多,难消化的饲料,所含消化能少。消化能的多少不仅受饲料本身的影响,也受动物种类的影响。影响饲料可消化性的因素,主要是饲料中的粗纤维,对猪、鸡等单胃动物尤为明显。在猪鸡日粮中,须含有一定量的粗纤维,以促进消化机能的正常运行。不同饲养阶段

• 本书热量单位都用卡(cal)、千卡(kcal)、兆卡(Mcal),其换算方法书中已给出,不再改动。

和不同的饲养目的,要求不同的粗纤维含量。

消化能分为两种,一种叫表观消化能,一种叫真消化能。其区分在于对粪能的计量。

粪中包括以下能够产生能量的物质:

(1) 没被动物消化吸收的饲料部分;

(2) 消化道的微生物及其产物;

(3) 消化道粘膜上脱落的细胞碎片;

(4) 消化道内的分泌物。

(2) ~ (4) 所含这些物质,叫代谢产物。

表观消化能 = 饲料总能 - (整个)粪能

真消化能 = 饲料中总能 - (粪能 - 代谢产物的能量)

4. 代谢能(ME)

尿中的能量主要来自蛋白质的代谢产物,如尿素、尿酸、肌酐等,哺乳动物的尿氮主要是尿素,家禽的尿氮主要是尿酸。

单胃动物的代谢能:

代谢能 = 消化能 - 尿能 = 总能 - (粪能 + 尿能)

家禽代谢能的表示方法有多种,我国鸡的饲养标准使用表观代谢能,美国 NRC 家禽营养需要使用氮校正代谢能。

反刍动物排出的能量,除了粪能和尿能外,还有从暖气中排出的气体能,其代谢能可从消化能推算出来,公式如下:

代谢能(kcal/kg) = 消化能(kcal/kg) $\times$ 0.82

5. 净能(ME)

净能是动物用于维持和生产为目的的能量,代谢能与净能的关系如下所示:

净能 = 代谢能 - (热增耗 + 发酵热)

(1) 热增耗(HI)。也叫“特殊动力作用”、“食后增热”，它与营养素的消化代谢有关，它所产生的热量超过了食物消化或基础代谢的产热，热增耗是通过氧化反应产生的。这些反应出现在进食时期，不同的营养素或日粮，引起的产热量大小不同，其中，以蛋白质引起的最高，碳水化合物次之，脂肪引起的最少。某种家畜或某种营养素的热增耗，取决于营养素的利用情况。单胃动物采食氨基酸不平衡的日粮，会产生很高的热增耗。

(2) 发酵热(HF)。是瘤胃发酵或盲肠发酵而产生的热量。

在寒冷季节，热增耗和发酵有利于动物维持体温。可是，在炎热条件下，热增耗是有害的。在炎热条件下，增加日粮的脂肪含量，降低粗纤维含量，可减少热增耗，蛋白质喂量少时，热增耗也随之减少。

(3) 维持净能。维持净能包括三个部分：基础代谢、正常随意活动、保持体温。

基础代谢是绝食的静卧着的动物在适宜环境条件下，最低的能量消耗。以呼吸商来计算。

正常随意活动所耗用的能量，以动物自如的活动程度不同而异。

恒温动物在低于体温或高于体温的环境条件下，为保持恒定的体温，要进行物理的或化学的方式予以调节，从而，要耗用能量。

以上三项能量的耗用，合起来叫维持能量。

(4) 生产净能。生产净能包括：增重、产奶、产蛋、产毛、使役几个方面。动物种类和饲养目的不同，所产生的产品不