

张宏福 唐福坤等 编著



猪鸡

优秀饲料配方

精选 500 例

猪鸡优秀饲料配方

精选 500 例

张宏福 唐福坤 张 军 编著

责任编辑 刘启兰

出 版 农村读物出版社(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

发 行 新华书店北京发行所

印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/32

印 张 7.25

字 数 166 千

版 次 1994 年 5 月第 1 版 1999 年 6 月北京第 3 次印刷

印 数 25 341~45 340 册

书 号 ISBN 7-5048-2117-9/S·193

定 价 8.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

近几年来,我国人民的生活水平不断提高,城乡居民对肉、蛋食品的需求越来越大、越来越多。饲料是发展畜牧业的物质基础,而饲料的配制和使用则是畜牧生产者最为关心的问题,因为饲料的配合与利用是否科学,不但在很大程度上左右着畜禽的生产力、产品质量,而且还直接影响畜牧生产的经济效益。近十几年我国的饲养科学和饲料加工业发展很快,饲料供应已从常规饲料进入到饲料添加剂时代;饲料产品由生产单一的饲料原料发展到全价配合饲料、浓缩料、预混料等多种产品。为了适应迅速发展的饲料工业和应广大畜牧生产者之需,遂编写了此书。本书共分七章,其中前四章阐述了配方设计所必备的基本知识及一些关键技术要素、参数,是全面理解本书各例配方特性的基础,同时也有益于读者触类旁通,在实践中灵活运用饲料配方。后三章分别是猪鸡预混料、浓缩料和全价饲料配方,每章前部分都分别阐述了各类配方设计的基本原理和方法。本书多数配方都经实践使用,每章都对各例配方的特性作了简要的介绍,便于读者选用。

本书成书较为仓促,加之饲料科学涉及面广,不足之处,恳请读者批评指正。

编著者

1994年5月

目 录

第一章 猪、鸡营养的基本原理	1
第一节 能量与营养	1
第二节 蛋白质和氨基酸的营养	3
第三节 碳水化合物的营养	4
第四节 脂肪的营养	4
第五节 维生素的营养	5
第六节 矿物质的营养	5
第二章 常用猪、鸡饲料的特性	7
第一节 能量饲料	7
一、谷实类饲料	7
二、糠麸类饲料	11
三、薯粉类饲料	13
第二节 蛋白质饲料	14
一、植物性蛋白质饲料	14
二、动物性蛋白质饲料	19
第三章 猪、鸡配合饲料添加剂	22
第一节 维生素添加剂	22
第二节 微量元素添加剂	25
一、微量元素添加剂的原料	25
二、猪、鸡对微量元素的需要量和使用最高 限量	27

三、微量元素间的相互作用	28
四、制作微量元素添加剂的要点	29
第三节 氨基酸添加剂	29
一、赖氨酸	30
二、蛋氨酸及其羟基类似物	30
第四节 抑菌促生长添加剂	31
一、多肽类抗生素	31
二、大环内酯类抗生素	35
三、磷酯化多糖类抗生素	37
四、四环素类抗生素	38
五、阿希拉霉素	38
六、阜霉素	39
七、诺西肽	39
八、化学合成的抗菌素类促生长剂	39
第五节 驱虫保健添加剂	40
一、驱虫性抗生素	41
二、抗球虫剂	42
第六节 饲料保存剂及其他添加剂	44
一、饲料保存剂	44
二、着色剂	45
三、调味剂、诱饵剂	46
四、流散剂、粘合剂	46
五、微生态制剂	47
六、酶制剂	47
第四章 猪、鸡饲料配方设计的基本要素	48
第一节 猪的营养需要	48
一、我国瘦肉型生长肥育猪饲养标准	50
二、我国肉脂型猪的饲养标准	51

三、美国的猪饲养标准 (NRC, 1988 年)	56
第二节 肉用仔鸡的营养需要	59
第三节 蛋鸡的营养需要	62
一、中国蛋鸡的饲养标准	62
二、美国 NRC 产蛋鸡的饲养标准	65
第四节 猪、鸡饲料的营养价值	66
第五章 猪、鸡预混合饲料配方	75
第一节 预混合饲料配方设计的原理	75
一、单项预混剂	75
二、复合预混剂	76
第二节 猪、鸡预混合饲料配方	76
一、猪、鸡单项预混剂配方	77
二、猪、鸡复合预混剂配方	95
第六章 猪、鸡浓缩饲料配方	99
第一节 浓缩饲料配制原理	99
一、浓缩饲料的基本概念	99
二、浓缩饲料的配制方法	99
第二节 猪浓缩饲料配方	100
第三节 鸡浓缩饲料配方	116
第七章 猪、鸡全价饲料配方	145
第一节 乳猪全价饲料配方	145
一、乳猪全价饲料配制的原则	145
二、乳猪全价饲料配方	146
第二节 生长育肥猪全价饲料配方	163
第三节 种猪全价饲料配方	175
第四节 蛋鸡全价饲料配方	189
第五节 肉鸡全价饲料配方	213

第一章 猪、鸡营养的基本原理

畜牧业生产的实质是利用猪、鸡等“动物机器”将饲料中的营养物质转化成动物性食品。投入的是饲料,产出的是肉和蛋。

确切地说,养猪、养鸡生产投入的是饲料中的养分,主要包括蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素、矿物元素。合理的投入才能实现最高效益的产出,配合饲料的基本原理是确保各种猪、鸡饲料中的上述各种养分达到最合理的组合以实现低投入高产出的目的。

第一节 能量与营养

一、概述

猪、鸡犹如是一台活的机器,要正常运转就需要给它提供足够的能量。

猪、鸡所需要的能量来源于饲料中的碳水化合物、脂肪和蛋白质,它们进入猪、鸡体内后,犹如煤炭被装入火炉燃烧一样,以热能的形式表现为能量,可以经过氧化“燃烧”。1克碳水化合物平均可产生 17.36 千焦热量,1克脂肪平均可产生 39.33 千焦热量,1克蛋白质平均可产生 23.64 千焦热量。

传统上,我国能量的表示单位为“卡”、“千卡”、“兆卡”等,近年来国际上统一采用“焦耳”、“千焦”、“兆焦”

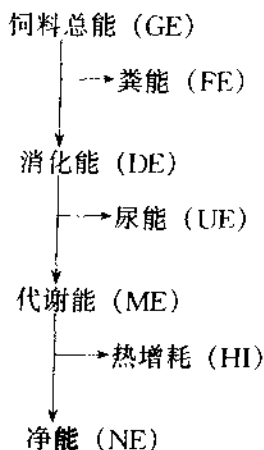
等单位表示，为此我国国务院于 1984 年颁布统一采用“焦耳”为单位。“卡”与“焦耳”间的换算关系为：

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

猪、鸡所需要的能量主要由碳水化合物提供。脂肪含能量虽然比其他养分所含的能量高出 2 倍以上，但它在饲料中的含量较低，除了特殊需要在饲料中添加适量油脂外，一般并不占主要地位。蛋白质也可产生能量，但它的价格较高，从资源的合理利用及经济效益上考虑，在配制饲料时应尽可能不用蛋白质作为能量使用。

二、能量在体内的转化

就象机器不能完全利用“燃料”中的热量一样，饲料所含有的能量也不能完全被猪、鸡所利用。饲料进入猪、鸡体内后，经过消化、吸收和代谢等转化过程能量都有不同程度的损失。饲料进入猪、鸡体内后能量的转化简图为：



饲料被摄入猪、鸡体内后的净能部分才能被用于维持生命、保持体温、增重、产蛋和繁殖。在配制猪、鸡饲料时，饲料营养水平的能量指标最为理想的是采用各种饲料的净能指标，但净能的测定方法很繁杂，因此在实际应用中世界各国都普遍采用消化能（猪）和代谢能（鸡）指标，本书中也分别采用这两项指标。

第二节 蛋白质和氨基酸的营养

一、概述

蛋白质是一切生命活动的基础。猪、鸡的一切生命活动包括维持生命、生长、繁殖、抵抗疾病等都需要大量蛋白质的参与。研究表明，蛋白质由二十余种氨基酸组成，饲料蛋白质的营养作用实际上是通过其中的氨基酸体现的。猪、鸡体内的 10~13 种氨基酸必需从饲料中供给，统称为“必需氨基酸”，它们是：赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、苏氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、组氨酸、精氨酸、缬氨酸、胱氨酸、甘氨酸、酪氨酸。当饲料中缺乏上述必需氨基酸中的任何一种时，就会影响猪、鸡对其他氨基酸的利用，这叫做“水桶效应”，即如水桶缺少一块板就不能盛水一样。不同来源的饲料蛋白质中，其氨基酸的组成比例不同。因此，在配制饲料时要尽量采用多种饲料原料，使其中的氨基酸羴缺互补，满足猪、鸡的营养需要。在生产实际中也可以用氨基酸产品补充配合饲料中的某种氨基酸的不足。

二、蛋白质、氨基酸的可消化性

如上所述，氨基酸组成比例是否适当可直接影响蛋白质

的营养价值，同样，不同来源的蛋白质、氨基酸，其消化率的高低也明显影响它的营养价值。例如毛发的蛋白质含量很高，如不经过处理则对猪、鸡毫无营养价值。不同饲料间蛋白质、氨基酸的可消化率不一样；同一种饲料，加工处理条件不同，其蛋白质、氨基酸的营养价值也大不一样。因此，在配合饲料时要特别注意饲料中的蛋白质的消化率。

第三节 碳水化合物的营养

碳水化合物是猪、鸡的主要能量来源。饲料中碳水化合物有多种，包括糖类、淀粉和粗纤维等。不同饲料中的碳水化合物组成差别很大，对猪、鸡的可消化程度相差也很大。一般认为猪、鸡对饲料中的粗纤维的消化率很低，并且饲料中的粗纤维还妨碍猪、鸡对其他养分的消化吸收。因此，猪、鸡配合饲料中的粗纤维含量不宜太高，一般要求在5%以下。但饲料中一定含量的粗纤维对猪、鸡的消化机能有助进作用，并可以减少消化性疾病的发生。

第四节 脂肪的营养

脂肪是猪、鸡饲料中的重要营养成分。它一方面可以作为猪、鸡能量的来源，同时它也是饲料中脂溶性维生素的溶剂，有利于猪、鸡对维生素的吸收，再者脂肪中的不饱和脂肪酸可以保护饲料中的一些重要养分（如维生素C）不被氧化变性。脂肪中的某些脂肪酸还是猪、鸡体内必需的养分，称为“必需脂肪酸”。

第五节 维生素的营养

维生素是一类低分子化合物，与其他营养成分相比，猪、鸡对维生素的需要量极微，但它仍是猪、鸡营养中不可缺少的养分，它们在体内的化学反应中主要起催化剂的作用。

维生素的种类很多，主要有：维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K、维生素 C 和 B 组维生素。其中，前 4 种为脂溶性维生素，而维生素 C 和 B 组维生素为水溶性维生素。B 组维生素有：硫胺素 (B_1)、核黄素 (B_2)、泛酸 (B_3)、胆碱 (B_4)、烟酸 (B_5)、吡哆醇 (B_6)、叶酸 (B_c)、生物素 (H) 和钴维生素 (B_{12})。

猪、鸡饲料中缺乏上述某种维生素都会引起生长速度减慢，严重的还会表现出各种特异的症状，叫做维生素缺乏症。一般来讲，青绿饲料中维生素含量较高，在传统饲养方式下，猪、鸡采食大量的青绿饲料，不会发生维生素缺乏症状，但在集约化生产情况下，需要在配合饲料中添加各种维生素。

第六节 矿物质的营养

矿物元素也是猪、鸡体内需要的一类营养物质。到目前为止，已发现的矿物元素有：钙 (Ca)、磷 (P)、钠 (Na)、钾 (K)、氯 (Cl)、硫 (S)、镁 (Mg)、铁 (Fe)、碘 (I)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、锌 (Zn)、钴 (Co)、钼 (Mo)、硒

(Se)、铬 (Cr)、锡 (Sn)、钒 (V)、氟 (F)、硅 (Si)、镍 (Ni)、砷 (As)、铅 (Pb) 等 23 种。其中猪、鸡对前 7 种矿物元素的需要量较大，故称为“常量元素”，而对后 16 种元素的需要量很小，故称为“微量元素”。

矿物元素对猪、鸡的营养非常重要。它们有的是动物机体支撑组织（骨骼、牙齿等）的主要组成部分（如钙、磷等），有的参与调节体内渗透压等内环境的稳定（如钠、钾、氯、磷等），有的是体内酶的重要组成部分（如磷、铁、硒等）。有些矿物元素在常用饲料中的含量已经能够满足猪、鸡的正常需要，不需要在配合饲料中添加（例如硅等），但也有一些矿物元素在常用饲料中的含量不能满足猪、鸡的营养需要，应另外添加。

所有矿物元素饲料都存在营养效价（即生物学效价）问题。猪、鸡对不同化合形态的矿物元素的利用率相差很大，一般来讲，对硫酸态的矿物元素比对氯化态的矿物元素的利用率要高。在配制饲料时不仅要考虑矿物元素饲料的价格，更重要的是要考虑它们的利用率。

多数矿物元素，特别是微量元素对猪、鸡都有毒性作用。饲料中一定含量的某种微量元素是猪、鸡营养所必需的，但当含量超过一定水平时就会发生中毒，在配制饲料时一定要注意用量。

第二章 常用猪、鸡饲料的特性

第一节 能量饲料

根据国际上饲料分类的原则,能量饲料是指以干物质为基础,粗纤维含量低于18%,同时粗蛋白质含量低于20%的饲料。它包括谷实类饲料、糠麸类饲料、籽实类饲料以及淀粉质的块根、块茎、瓜果类饲料。油脂及食糖等也属于能量饲料。

一、谷实类饲料

谷实类饲料包括玉米、大麦、小麦、燕麦、高粱、稻谷、小米等,其主要特点是淀粉含量高,粗纤维含量少;消化能和代谢能都较高。谷实类饲料在猪、鸡配合饲料中所占的比例很高,一般为50%~70%。

谷实类饲料含蛋白质较少,约在8%~11%之间,但由于在猪、鸡配合饲料中所占的比例高,它们所提供的蛋白质在配合饲料蛋白质中也占很重要的位置。谷实类饲料蛋白质的共同特点是其氨基酸比例不平衡,赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸等重要限制性氨基酸的含量低,而精氨酸含量高。

不同谷实类饲料中的碳水化合物组成很不相同,例如玉米、高粱、小麦、小米等的可消化碳水化合物含量较高,所含的消化能或代谢能也较高,而大麦、燕麦、稻谷等的粗纤维含量较高,所含的消化能或代谢能较低。另外,与玉米等

相比，大麦中的淀粉不易被猪、鸡消化，在用大麦配制配合饲料时，适当添加纤维素酶和果胶酶能提高其消化率。

1. 玉米 玉米是“饲料之王”，在我国的种植面积和总产量仅次于稻谷和小麦。玉米的主要特点是在谷物饲料中其消化能和代谢能值最高，消化能（猪）为 14.27 兆焦/千克，代谢能（鸡）为 13.56 兆焦/千克。玉米的粗纤维含量低，仅为 2%；粗脂肪含量高，在 3.5%~4.5% 之间，是大麦和小麦的 2 倍以上；粗蛋白质含量为 8.6%，但蛋白质质量较差，主要是其中的氨基酸含量不平衡，特别是赖氨酸、蛋氨酸、胱氨酸、色氨酸的含量很低，必须用其他蛋白质饲料或氨基酸搭配补充。

玉米中的十八碳二烯酸（即亚油酸）含量高达 2%，它是猪、鸡营养的必需脂肪酸，需要量为 1%。

玉米有黄玉米和白玉米之分，黄玉米的主要特点是叶黄素含量高，平均为 22 毫克/千克，而白玉米则缺乏色素。黄玉米和白玉米的其他营养成分相近。

在配制猪、鸡饲料时，玉米中的水分含量是一个值得注意的问题。成熟的玉米水分含量高达 30%，玉米籽实外壳有一层釉质，它可以防止水分的散失，故很难干燥。含水量高的玉米不仅其营养物质的含量相应降低，而且容易发生霉变、腐败，特别是容易感染黄曲霉菌，产生黄曲霉毒素。

2. 高粱 高粱又称蜀黍、茭子。我国高粱的种植面积和总产量在粮食作物中占第 5 位，主要出产于辽宁和黑龙江两省。

高粱的营养价值主要与品种有关。含壳少的高粱籽实，消化能或代谢能值并不比玉米低多少，是很好的能量饲料。我国东北产的高粱质量很好，但是华北产的高粱消化能和代

谢能较低，含单宁高，适口性差，只能在猪、鸡饲料中限量使用，一般不超过配合饲料的 20%。

高粱中的蛋白质含量也较低，与玉米相近，并且其氨基酸组成和特点也与玉米相似，缺少赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸。高粱中的粗脂肪含量较玉米低，一般为 2.8%~3.3%，含亚油酸约为 1.13%。

3. 大麦 大麦有两种，一种是皮大麦，又称稗大麦、草大麦；另一种是裸大麦，又称米大麦、大麦或元麦。青稞是大麦的一个变种。

大麦在我国分布很广，主要分布在长江流域，此外在甘肃、陕西和内蒙古也有种植。

(1) 皮大麦：皮大麦含粗纤维较高，达 5% 左右，因此消化能（猪）和代谢能（鸡）较低，分别为 12.64 兆焦/千克和 11.30 兆焦/千克。但皮大麦的适口性很好，猪、鸡很爱吃，它所含的粗纤维又可促进猪、鸡胃肠道的蠕动，促进消化机能。皮大麦去皮后的消化能可以提高。皮大麦中的粗蛋白质含量较高，约占 10.8%，并且赖氨酸、色氨酸和异亮氨酸含量比玉米高，但皮大麦中的蛋氨酸和苏氨酸含量都比玉米低。皮大麦中的粗脂肪含量比较低，为 1.7%，它的亚油酸含量只有 0.78% 左右。

(2) 裸大麦：裸大麦包括元麦和青稞，由于它不带皮，粗纤维含量较皮大麦低，仅为 1.5%，消化能（猪）和代谢能（鸡）分别为 13.56 兆焦/千克和 11.21 兆焦/千克，高于皮大麦。裸大麦中的粗蛋白质含量高达 11.4% 左右，赖氨酸、苏氨酸含量亦较高，分别达到 0.48% 左右，比皮大麦和玉米都高。

4. 小麦 小麦在我国种植面积和产量仅次于稻谷，居第二位。小麦的消化能（猪）或代谢能（鸡）值分别为 14.18 兆焦/千克和 12.72 兆焦/千克，仅次于玉米和高粱，与大麦相似，高于燕麦，是一种很好的能量饲料。

小麦中的粗蛋白质含量高，达 12.4%，高于大麦，是玉米的 1.4 倍。小麦蛋白质中各种限制性必需氨基酸含量也都较玉米高，但苏氨酸的含量明显偏低。小麦中粗脂肪含量为 1.6%，亚油酸含量仅为 0.8%，与皮大麦相近，明显低于玉米。

5. 糙大米和碎大米

(1) 糙大米：糙大米是稻谷脱去砻糠后的籽实部分，含有种皮。糙大米的消化能（猪）和代谢能（鸡）分别为 14.27 兆焦/千克和 14.06 兆焦/千克，与玉米相近。糙米中的粗蛋白质含量为 8.8% 左右。糙米中的必需氨基酸含量组成与玉米相近，但色氨酸含量高，是玉米的 1.25 倍，亮氨酸含量低，是玉米的 0.6 倍。

(2) 碎大米：碎大米是糙大米脱去大米糠制作食用大米时的碎粒，有时混有少量大米糠。碎大米的消化能（猪）、代谢能（鸡）分别为 15.06 兆焦/千克和 14.23 兆焦/千克，比糙大米略高。由于稻谷种皮中脂肪和 B 组维生素含量较高，因此在碎大米中脂肪和 B 组维生素的含量要比糙大米低，相应的亚油酸含量也较糙大米低。

6. 稻谷 稻谷因带有稻壳（砻糠），粗纤维的含量高达 8.4%，是玉米的 4 倍以上，与燕麦很相近。相应地，稻谷的消化能（猪）和代谢能（鸡）也比较低，分别为 12.09 和 11.00 兆焦/千克。稻谷的蛋白质和氨基酸含量也较糙米低

些。稻壳中硅酸盐成分含量高，对猪、鸡没有营养价值。

从营养学角度讲，稻谷中的稻壳部分不仅自身对猪、鸡的营养价值很低，而且它还影响稻谷中其他养分的消化吸收。因此，稻谷用作饲料时应脱去稻壳。但如用于猪、鸡（特别是蛋鸡）限制饲养时，直接用稻谷可能更经济合理，在生产中应灵活掌握。

二、糠麸类饲料

我国的大宗糠麸类饲料，主要是小麦麸（麸皮）和大米糠，它们是磨粉厂和碾米厂的副产品。麸皮杂有不同比例的小麦粉的副产品，我国统称为次粉，也把它包括在小麦麸一类。碾米厂的砻糠和统糠，营养价值很低，与大米糠显然不同，不能列入糠麸类饲料。

糠麸类饲料的优点是：

（1）蛋白质含量为 15% 左右，比谷实类饲料（平均蛋白质含量 10%）高 5%。

（2）B 组维生素含量丰富，尤其含硫胺素、烟酸、胆碱和吡哆醇较多，维生素 E 含量也较多。

（3）物理结构疏松，含有适量的粗纤维和硫酸盐类，有轻泻作用。

（4）可作为载体、稀释剂和吸附剂。

糠麸类饲料的缺点是：

（1）消化能或代谢能水平为谷实类饲料的一半，但价格却较谷实类饲料高。

（2）含钙很少。

（3）含磷量很高，但猪和家禽对它的吸收利用率很差。

1. 小麦麸 小麦麸俗称麸皮，是以小麦为原料加工面