



农户畜禽饲料配制技术丛书

NONGHU CHUQIN SILIAO PEIZHI JISHU CONGSHU

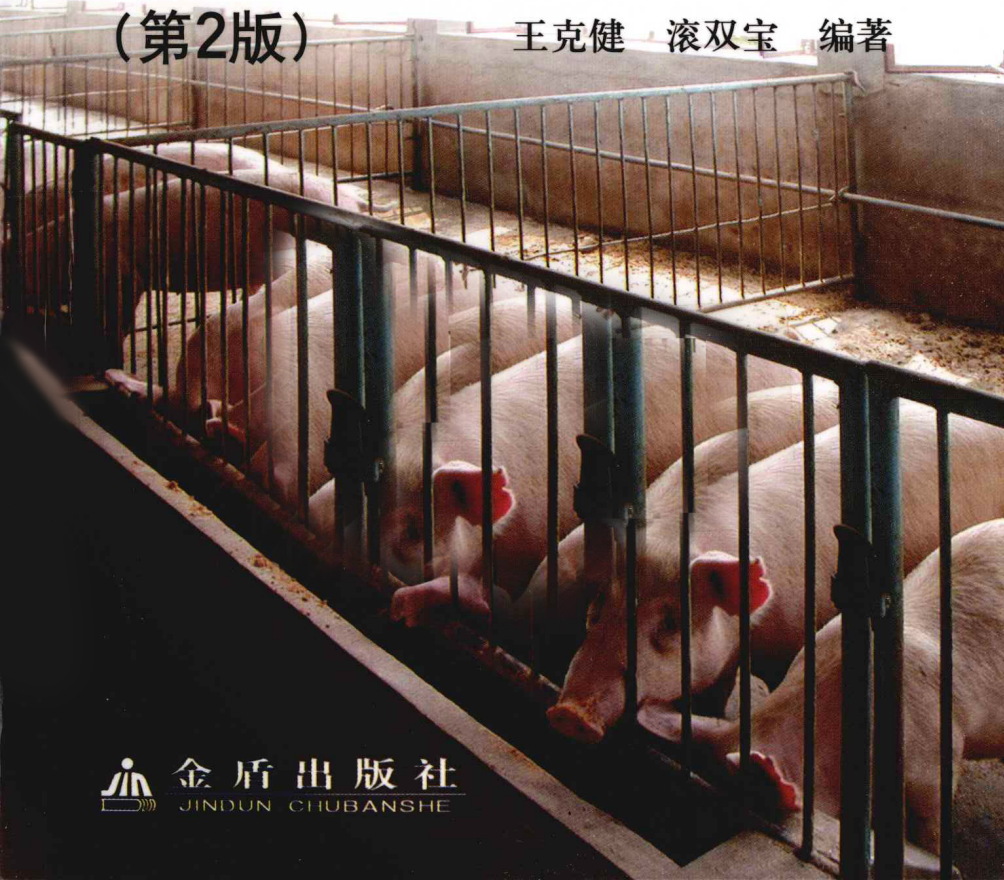
ZHU SILIAO
KEXUE PEIZHI YU
YINGYONG

猪饲料

科学配制与应用

(第2版)

王克健 滚双宝 编著



金盾出版社

JINDUN CHUBANSHE

农户畜禽饲料配制技术丛书

猪饲料科学配制与应用

(第2版)

王克健 滚双宝 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书针对生猪养殖户和农村养猪场在饲料配制与应用方面的现状及技术需求,对猪饲料的科学配制与合理应用做了较为详细、非常通俗的介绍。内容包括:猪的营养与饲料基础知识、猪常用饲料原料的营养特点、猪的营养需要与饲养标准、农户养猪配合饲料、猪饲料的加工调制、各类猪的饲养管理概述等。该书第1版广受读者欢迎,已发行6.6万册。为了使本书更贴近生猪养殖户和中小猪场当前的实际,作者按照2004版猪饲养标准,对全书做了修订,较原版图书内容更全面、技术更先进、表述更通俗,更适合生猪养殖和农村养猪场人员学习使用,亦可供大中型猪场、饲料厂及农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

猪饲料科学配制与应用/王克健,滚双宝编著.--2版.--北京:金盾出版社,2010.12

(农户畜禽饲料配制技术丛书)

ISBN 978-7-5082-6580-3

I. ①猪… II. ①王…②滚… III. ①猪—饲料—配制 IV. ①S828.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 149978 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:兴浩装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:10.125 字数:245千字

2010年12月第2版第7次印刷

印数:66 001~76 000册 定价:17.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

农户畜禽饲料配制技术丛书

编 委 会

主 任

郝正里

委 员

(按姓氏笔画排列)

王小阳 王克健

李绶章 张 力

张文远 张容昶

序

20 世纪 80 年代以来,我国各地农村如雨后春笋般地发展起一大批养殖专业户,并在现代化养殖场的示范带动和新兴饲料工业的有力支持下,逐渐步入商品化养殖业范畴,成为发展农村经济强有力的支柱产业,成为我国养殖业的重要组成部分。

饲料占养殖业成本的 60% 以上,饲料的科学配制对满足畜禽营养需要、发挥其生产潜力、提高饲料转化效率和养殖效益具有举足轻重的作用。不仅如此,人们越来越看重的是,通过饲料的科学配制,生产优质、安全的畜禽产品;同时,减轻养殖业对环境的污染,保护人类和动物共同的生存环境。

当前我国饲料工业的规模、布局和生产的饲料系列,尚不能完全满足各种类型养殖户的需求。一方面在现阶段生产的饲料系列中,按畜禽种类区分很不平衡,猪饲料约占总产量的 45%,禽饲料占 40%,而牛羊等草食家畜的饲料产品仅约占 5%,且主要是乳牛饲料;另一方面众多的小型饲料厂,普遍存在着配方设计不科学或检控不严格或产量质量不稳定的问题。因此,一些农村养殖户希望用自产的或当地购买的廉价饲料原料自配全价饲料。其中部分养殖户期望采用简单的替代,应用已有的配方配制全价料,并希望在此方面能获得相应的技术指导。为满足这些读者的需求,金盾出版社组织一批资深的专家、教授,策划、编写、出版这套“农户畜禽饲料配制技术丛书”,包括《猪饲料科学配制与应用》、《奶牛饲料科学配制与应用》、《肉牛饲料科学配制与应用》、《羊饲料科学配制

与应用》、《鸡饲料科学配制与应用》、《家兔饲料科学配制与应用》、《肉鸽鹌鹑饲料科学配制与应用》等七个分册。考虑到当前多数农村条件下尚不具备微机,或本丛书的主要读者一时还难掌握这方面的技术,这套“丛书”主要介绍手工设计配方的方法,并以此为基础介绍配方中原料替代的原则与方法。与机配法相比,手工方法不可能反复多次地计算,很难配出成本最低的优化配方,但它是最基本的设计配方的方法,也是进一步学习机配法的基础。饲养标准和按标准生产出的全价饲料(或浓缩料),凝聚了动物营养科学与饲料科学的基本原理与最新研究成果,认真地学习和了解这些方面的内容,才能使配方设计、饲料配制或替代较为合理与得心应手,因而这套“丛书”的各分册均用一定篇幅介绍了有关的基本理论与基础知识。同时,配制出符合畜禽需要的全价饲料后,还必需采用科学的饲喂与管理方法,方能充分发挥饲料的作用,获得高的生产与经济效益,为此,“丛书”各分册均介绍了相应的饲养管理技术。

饲料科学配制也是在不断发展和提高的,需要持续地进行知识充实与更新。限于本“丛书”编者已有基础和继续教育的水平,以及对读者要求理解的差距,在所写内容及深度方面可能存在不妥,错误之处也在所难免。敬请读者给予批评指正,以便再版时做相应修改。

郝正里

再版前言

猪肉是我国人民肉食结构的重要来源。发展养猪业,对于促进农业现代化建设和提高人民生活水平,均具有十分重要的意义。加速养猪业的发展,不仅可改善消费者食物构成和增加农户经济收入,而且可有力地促进工农业生产的发展。为振兴农村经济,加快农民养猪致富,促进我国养猪业实现科学化、现代化、产业化,必须大力普及科学养猪知识,推广先进生产经验,加速科技成果转化。为适应养猪业大发展的这一需求,作者特编写出版了《猪饲料科学配制与应用》一书。该书 2005 年 9 月出版以来,已印刷 6 次,印数达 6.6 万册,得到了读者的肯定和支持,在此笔者感谢他们的鼓励与厚爱。

随着人民生活质量和水平的提高,对猪肉的需求量越来越大,质量要求越来越高,加快发展现代养猪业,提高养猪生产规模化和标准化程度,已成为发展现代农业、建设社会主义新农村的迫切要求。为了更好地配合“科技兴农”工作,适应养猪生产发展的新形势和普及科学养猪知识的需要,应金盾出版社之约,对该书进行了修订。本次重修我们遵循理论联系实际的原则,把实用性放在第一位,尽量做到语言文字通俗易懂,表述循序渐进,内容深入浅出,技术具体,可操作性强,同时对书中专业名词、术语做了简明扼要的解释,使农民读者看得懂、学得会、用得上。此次在初版本原有章节体例基础上,除对全书进行了一些修订外,根据 2004 年版《猪

饲养标准》，重点对“猪的营养需要与饲养标准”、“猪配合饲料常用原料与营养特点”及“农户养猪配合饲料”等章节内容做了充实、修改和增补，以适应当前科学养猪之需要。本书可供广大农村养猪户、猪场技术工人、基层畜牧兽医技术人员阅读，也可供农业院校有关专业师生参考。

本书引用了相关书籍和文献资料中的有关内容，在此谨向其原作者表示感谢。限于作者水平，修订本中会难免有欠妥或错误之处，请读者批评指正。

编 者

2010 年 5 月

目 录

第一章 猪的营养与饲料基础知识.....	(1)
第一节 猪体组成及消化生理特点.....	(1)
一、猪体组成	(1)
二、猪的消化器官及其功能	(2)
三、猪的采食行为	(6)
四、影响猪采食的因素	(7)
五、猪利用饲料的特点	(8)
第二节 饲料的营养成分及其功能.....	(9)
一、饲料的营养成分	(9)
二、饲料中各种营养物质的功能.....	(10)
三、影响植物性饲料养分含量的主要因素.....	(24)
四、影响饲料营养价值的因素.....	(26)
第三节 猪饲料养分及营养价值表示方法	(26)
一、饲料养分含量的表示方法.....	(26)
二、猪饲料营养价值的几种常用表示方法.....	(29)
第四节 猪饲料成分及营养价值表的应用	(31)
第二章 猪配合饲料常用原料与营养特点	(34)
第一节 饲料的分类	(34)
一、按饲料的来源分类.....	(34)
二、根据饲料的化学性质和营养特点分类.....	(34)
三、饲料的国际分类法.....	(36)
四、我国饲料分类法.....	(37)
五、一般配合饲料原料的分类.....	(38)

第二节 猪配合饲料原料的特性与合理利用	(39)
一、能量饲料.....	(39)
二、蛋白质饲料.....	(49)
三、粗饲料.....	(64)
四、矿物质饲料.....	(69)
五、饲料添加剂.....	(72)
第三章 猪饲料的加工调制	(89)
第一节 农户常用猪饲料加工调制方法	(89)
一、切碎.....	(89)
二、打浆.....	(89)
三、粉碎.....	(90)
四、焙炒.....	(90)
五、蒸煮	(91)
六、浸泡.....	(91)
七、制粒	(92)
第二节 含毒饼(粕)的脱毒	(93)
一、菜籽饼(粕)的脱毒处理.....	(93)
二、棉籽饼(粕)的脱毒处理.....	(95)
三、大豆饼有害物质的消除.....	(97)
四、蓖麻饼(粕)的脱毒.....	(97)
第三节 青干草与树叶类饲料的加工与调制	(98)
一、青干草的调制.....	(98)
二、草粉的加工	(102)
三、树叶粉的加工调制	(103)
第四节 血粉与骨粉加工.....	(106)
一、血粉的加工	(106)
二、骨粉的加工	(107)
第四章 猪的营养需要与饲养标准.....	(109)

第一节 猪的营养需要	(109)
一、妊娠母猪的营养需要	(109)
二、哺乳母猪的营养需要	(111)
三、种公猪的营养需要	(114)
四、断奶仔猪的营养需要	(116)
五、后备猪的营养需要	(118)
六、生长肥育猪的营养需要	(119)
第二节 影响猪营养需要的主要因素	(123)
一、年龄与性别	(123)
二、体重	(123)
三、生理状态	(124)
四、活动量	(124)
五、水温与料温	(124)
六、气温	(124)
第三节 猪饲养标准	(125)
一、猪饲养标准的概念与表述	(125)
二、中国猪的饲养标准	(128)
第五章 农户养猪配合饲料	(163)
第一节 配合饲料概述	(163)
一、配合饲料的优点	(163)
二、配合饲料的种类	(163)
三、饲料配合应遵循的原则	(165)
四、猪配合饲料中一些原料的用量	(167)
五、日粮与饲粮	(168)
第二节 饲料配方的设计与计算	(169)
一、饲料配方设计的基本步骤	(169)
二、饲料配方常用计算方法	(170)
三、配方中原料的替换	(178)

四、猪配合饲料的加工工艺	(183)
五、猪预混料的配制	(184)
第三节 各类猪的典型饲料配方	(197)
一、种母猪典型饲料配方	(197)
二、种公猪典型饲料配方	(202)
三、仔猪典型饲料配方	(204)
四、后备猪典型饲料配方	(211)
五、生长肥育猪典型饲料配方	(212)
第四节 配合饲料的质量管理	(216)
一、原料的质量管理	(216)
二、生产过程的质量管理	(217)
三、配合饲料成品的质量管理	(218)
四、用配合饲料喂猪时应注意的问题	(218)
第六章 各类猪的饲养管理概述	(219)
第一节 种猪的饲养管理	(219)
一、种公猪的饲养管理	(219)
二、空怀母猪的饲养管理	(222)
三、妊娠母猪的饲养管理	(225)
四、哺乳母猪的饲养管理	(231)
第二节 仔猪的养育与护理	(241)
一、哺乳仔猪的养育	(241)
二、断奶仔猪的饲养管理技术	(252)
第三节 后备猪的饲养管理	(255)
一、后备猪的饲养技术	(256)
二、后备猪的管理要点	(256)
第四节 生长肥育猪的饲养管理	(257)
一、评定肥育效果的主要指标	(257)
二、生长肥育猪的饲养技术	(258)

目 录

三、生长肥育猪的管理要点	(260)
四、肥育猪的适宜出栏活重	(264)
附录	(266)
附录一 猪饲料常规成分与营养价值表	(266)
附录二 猪饲料中的有效能	(278)
附录三 猪饲料中的氨基酸	(283)
附录四 猪饲料中的矿物元素	(289)
附录五 常用矿物质饲料的元素(钙、磷)含量	(295)
附录六 猪饲料中的维生素和脂肪酸	(297)
附录七 允许在无公害生猪饲料中使用的药物饲料 添加剂	(302)
附录八 允许使用的饲料添加剂品种目录	(304)
附录九 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单	(306)
参考文献	(308)

第一章 猪的营养与饲料基础知识

第一节 猪体组成及消化生理特点

一、猪体组成

猪是肉用家畜,其肉是养猪生产的最终产品。猪的特点是初生时体脂肪最少,出栏屠宰时则体脂肪最多,高于其他家畜。据测定,初生仔猪的空体重(屠宰体重—胃肠道内容物)组成大致为:水分 82%、粗蛋白质 12%、粗脂肪仅为 0.8%~1.7%。猪从出生长到体重 140 千克时,体蛋白质始终保持在 14%~16%,而体脂肪从 1%左右随体重增长达 30%~50%,水分从初生时的 80%左右下降至 40%左右。

猪体和植物性饲料虽然均由水、有机物(蛋白质、脂肪和碳水化合物)及矿物质 3 部分组成,其化学元素种类基本相同,但所含具体化合物的数量与种类却有显著区别,按干物质中蛋白质和脂肪含量比较,猪体与饲料有很大差异(表 1-1)。

表 1-1 猪体与常用饲料干物质成分 (%)

项 目	粗蛋白质	粗脂肪	灰 分
初生仔猪	69.8	12.2	17.9
45 千克体重生长猪	43.7	47.2	9.1
90 千克体重商品猪	31.7	62.5	5.8
玉 米	9.7	3.9	1.6

续表 1-1

项 目	粗蛋白质	粗脂肪	灰 分
小麦麸	17.7	5.0	6.6
豆 饼	47.5	6.0	6.5
鱼 粉	67.4	8.9	16.7

罗安治主编,养猪全书,117 页

由上表可以看出,猪体中粗蛋白质含量远远高于禾本科籽实及其加工副产品,必须补充蛋白质饲料来满足其需求。粗脂肪含量更是大大超过任何饲料,这就必须依靠猪体自身合成。绝大多数饲料含钙量低于猪体含量,需用外源钙给予补充。部分饲料的磷含量虽然大体能满足猪体需要,但其中相当一部分为植酸磷,不能被猪有效利用,因此仍需给予补充。此外,在化合物种类上猪体和植物性饲料亦存在很大差别,如含氮化合物中,植物性饲料粗蛋白质含有氨化物,而猪体内除含蛋白质外,仅含有游离氨基酸和一些激素,而无氨化物。在碳水化合物中,除脂肪外,植物性饲料中有含量不等的粗纤维和淀粉,而猪体内根本不含粗纤维,所含碳水化合物则以糖元和葡萄糖等形式存在。

以上比较表明,饲料被猪采食利用,变为自身物质,必须经过一系列的改造、转化过程,这个过程叫做营养作用。为了很好地利用饲料,提高猪的生产率,就必须了解猪与饲料中营养物质的关系。

二、猪的消化器官及其功能

猪的消化器官由一条长的消化管和与消化管相连的一些消化腺所组成。消化管起始于口腔,向后依次为咽、食管、胃、小肠(包括十二指肠、空肠和回肠)、大肠(包括盲肠、结肠和直肠),最

后终止于肛门(图 1-1)。饲料通过消化器官的物理、化学和微生物作用而消化,然后被吸收,未被消化吸收的剩余物形成粪便从肛门排出。

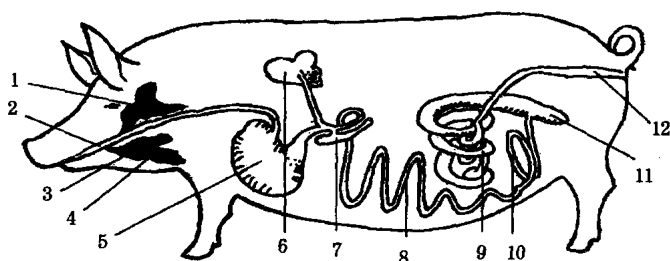


图 1-1 猪消化系统示意

1. 腮腺 2. 口腔 3. 舌下腺 4. 颌下腺 5. 胃 6. 肝脏
7. 胰腺 8. 小肠 9. 结肠 10. 回肠 11. 盲肠 12. 直肠

(一)口腔内的消化 猪的口腔器官由吻突、唇、腮、舌、齿和唾液腺等组成。猪采食的饲料,首先在口腔内经牙齿咀嚼磨碎,并与唾液充分混合,然后进行吞咽。猪对饲料的咀嚼比较充分。猪唾液含有大量水分,可以润湿饲料,便于咀嚼和吞咽;同时还含有少量淀粉酶,在口腔内能将淀粉分解为麦芽糖,当食团尚未被胃液浸透时,它在胃内仍可继续起分解淀粉的作用。饲料在口腔内停留时间短,很快经食管进入胃内,口腔的消化即告结束。

(二)胃内的消化 猪是杂食动物,与牛、羊等草食动物的复胃不同,猪胃是单胃,呈袋状,位于腹腔前部,胃与食管相接的入口称为贲门,胃的出口与十二指肠相连,称为幽门。胃是贮存和消化食物的主要场所。当饲料进入胃内后,胃即开始有节律的收缩蠕动。与此同时,胃壁黏膜分泌胃蛋白酶、凝乳酶、脂肪酶和盐酸等形成胃液。通过胃的蠕动,胃液与食物充分搅拌混合,使食物软化形成半固体状的食糜。

胃液中的胃蛋白酶可将蛋白质分解为胨和胨,猪采食的饲料蛋白质有相当大一部分是由胃蛋白酶所分解,所以胃液中以胃蛋白酶的消化作用最为重要。胃液中的凝乳酶能使乳中的酪蛋白凝固,从而延长其在胃肠内的停留时间,以利于乳汁的消化分解。初生仔猪的胃液即含有凝乳酶,随着猪年龄的增长,胃液的凝乳酶含量增加,凝乳作用也相应加强。虽然胃液中也存在脂肪酶,但由于含量很少,所以饲料脂肪在胃内的消化数量不多。胃液中不含消化糖类的酶,对糖类没有消化作用。但尚未与胃液接触的食物,在唾液淀粉酶作用下继续进行糖类分解外,胃内还有乳酸菌等微生物,可将淀粉和糖发酵分解形成低级脂肪酸。胃液中的盐酸在整个消化过程中起着重要的作用,它不仅可以激活胃蛋白酶原,有利于蛋白质的消化,还具有杀菌作用。初生仔猪的胃液中不含游离盐酸,随着日龄的增长,胃液酸度不断升高,到3月龄左右,即达到相当稳定的高度,掌握猪胃盐酸分泌的这一年龄性特征,对于仔猪的科学饲养极为重要。

饲料在胃内进行初步消化后,经胃的收缩和蠕动,通过幽门进入十二指肠,继续在小肠内进行消化与吸收。

(三)小肠内的消化吸收 小肠是由十二指肠、空肠和回肠3部分构成,是猪消化道最长的部分,十二指肠与胃相连,回肠则与大肠相接,空肠位于十二指肠和回肠之间。小肠分布有许多消化腺,可以分泌消化液;还分布有许多微小的指状突起,称为肠绒毛,绒毛上有很多吸收管,可进行营养物质的吸收。因此,小肠便成为猪消化和吸收的主要部位。在小肠内饲料中的养分依靠消化液和小肠运动进一步予以消化,成为可以被吸收的各种成分,并经小肠绒毛吸收进入血液和淋巴,供身体各部分利用。

小肠的消化液,主要是由胰腺分泌的胰液、肝脏分泌的胆汁分别排入小肠,再与小肠分泌的肠液3部分共同组成。肠液中含有许多消化酶,如肠激酶、蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶、麦芽糖酶、蔗糖