

实用猪的营养

〔英〕 C. T. 惠塔莫尔 著
F. W. H. 埃尔斯里

张龙志 卢德勋 译
路兴中 郭南洲



SHIYONG
JUDHEYINGYANG

农业出版社

实用猪的营养

〔英〕 C. T. 惠塔莫尔 著
F. W. H. 埃尔斯里

张龙志 卢德勋 译
路兴中 郭南洲

农业出版社

PRACTICAL PIG NUTRITION

Second impression (with amendment) 1979

C.T. Whittemore and F.W.H. Elsley

Farming Press Limited
Ipswich, Suffolk, Britain

实用猪的营养

[英] C. T. 惠塔莫尔 著
F. W. H. 埃尔斯里

张龙志 卢德勋 译
路兴中 郭南洲

农业出版社出版 (北京朝内大街 130 号)

新华书店北京发行所发行 天津新华印刷三厂印刷

787 × 1092 毫米 32 开本 7 印张 148 千字

1983 年 5 月第 1 版 1983 年 5 月天津第 1 次印刷

印数 1—13,500 册

统一书号 16144·2601 定价 0.74 元

译 者 的 话

本书译自英国农业出版社出版、爱丁堡大学惠塔莫尔 (C.T. Whittemore) 与埃尔斯里 (F.W.H. Elsley) 两位博士合著的《实用猪的营养》(1979年修订二版)。英国哈朋爱德姆农学院畜牧系主任兼主管养猪研究试验站的卢斯克姆 (J. R. Luscombe) 曾给予本书以高度的评价。卢斯克姆认为, 本书既有理论, 又有实际, 是理论与实践紧密相结合的典范。著者以深入浅出的笔法, 反复阐述了用瘦肉型猪的营养学观点, 提出了不同的个体猪场, 应该因地制宜地配制日粮、采取合理的饲养程序, 以满足不同类型猪的营养需要, 并且通过成本核算, 以求达到养猪获得盈利的目的。

值此电子计算机化的时代, 利用电子计算机来配制猪的饲料, 并用以模拟猪来检查养猪生产中的实际问题, 实具有方向性的意义。著者预见到, 不久的将来“电子计算化”必将受到养猪业的重视而被广泛采用。

人们为了要获得高蛋白质的肉食, 迫切要求猪的瘦肉型化, 这就是当前世界也包括我国的养猪业发展的总趋势。为了适应这种变革的需要, 我们译出此书以供养猪教学、科研以及从事实际养猪生产工作者参考。山西农业大学张婉如、陆智良、冀一伦等同志对本书译稿进行了审阅, 盛寿藻同志为本书绘制插图, 在此一并致谢。由于译者水平有限, 难免

有错误之处，至希读者予以批评指正。

译 者

1981年11月

前 言

皇家农学会把“实践与科学的结合”摆在十分重要的位置上，这是我们应该时刻注意遵循的原则。然而遗憾的是，真正能够把实践和科学二者结合起来，成为合格的指导者和领导者，从而使这一原则能够有效地付诸于实践的人却寥寥无几。可是，我认为本书的作者确是一位在这两方面都具有一定造诣的极少数人中间的一个。

令人高兴的是，在这方面已经出现了一个新的突破，而且已被采用。本书的作者在准确而简明地论述了猪的营养学之后，进而提出了在饲养上应用这些论述的建议。说得形象一点，也就是说：有的饲料，对于一些猪来说是饲料，而对另一些猪来说，可以说是“毒品”。正如实践所证明的，一个特定的营养方案，在一个猪场里是很成功的，然而在另一个猪场里，毋宁说是一场灾难。

由于饲料费用占猪肉生产成本的80%，因而通晓这方面的有关知识就显得尤为重要。读一读《实用猪的营养》一书，就能够使猪的饲养者在这方面有所认识，并将最好的饲养制度用于自己的猪群。

这本书把最新的科学知识和饲养实践作了高度的提炼和结合，而且又力求使广大读者易于理解。

本书可为科学工作者、指导者以及有关教师和学生作为

案头常备之书。

J. R. 卢斯克姆

1975年12月

序 言

本书的主题是选择猪的饲养程序。在影响养猪生产多种因素不断波动的情况下，猪的生产者和日粮的配制者要有灵活性才能适应市场的需要。我们希望担负生产任务的人员和猪的饲养人员要做市场需要的主人，而不是做市场需要的奴隶。

作为一种被推荐的所谓猪“最优的”饲养程序，往往大大地束缚了灵活性。这种做法已被抛弃。如果是选择猪的饲养程序的话，那么这种选择的确定必须是以客观资料为基础的。在这里，我们尽力提供一些客观资料。

在本书中，我们力图区别哪些东西是人们容易掌握的，而哪些东西又是猪的生物学常数。为了帮助区分这两个方面，我们阐述了一些已知的猪的营养学和生长的科学知识。其中，也包括了最低成本的日料配制和营养需要量的计算，以便在明确其限度的同时，着重说明其好处。编写本书的目的是希望它将能有助于改变人们在日粮的配合和选择猪的饲养程序上所持的态度，以及所采取的行动。

许多科学家和农民为本书提供了他们的研究成果和实践经验，在此感谢CTW亲友及其一家为著者所总结的经验中提供了猪场生产管理和养猪基本原理的大量数据。同样，也感谢FWHE将他的朋友在这农业方面所取得的经验和知识充实本书。他的朋友们一直在期待着这一科研成果。

我们更多地吸收了各大学、学院和研究院里的同事们的工作成果，特别是爱丁堡大学、东苏格兰农学院、华沙亚布洛纳动物生理学与营养学院的同事们的工作。

Gordon Finnie 和 R.H.F.Hunter 先生为本书提供了图表和大部分照片，特此致谢。

Colin T. Whittemore

Frank W. H. Elsley

1975年10月于爱丁堡

目 录

译者的话

前 言

序 言

第一章 为猪提供营养的目的..... (1)

灵活性措施 (2) 资料的其它来源 (3) 重量和度量标准 (3)

营养方案的研制..... (3)

利润 (3) 生产力 (4) 独特性 (4) 灵活性 (5)

公众的影响 (5) 高质量 (5) 简便 (6)

第二章 猪的产品..... (7)

一、猪肉..... (7)

(一)生长 (10)

(二)胴体的检验标准 (15)

二、公猪..... (16)

从生长到性成熟阶段 (16) 成年公猪的配种能力 (16)

三、母猪..... (19)

(一)性成熟 (19)

(二)排卵 (20)

(三)胚胎与胎儿的发育 (21)

(四)仔猪 (23)

四、泌乳..... (24)

泌乳量的测定 (24)

影响泌乳量的因素..... (24)

产仔数 (24) 泌乳数量 (25) 泌乳期次 (25)

五、仔猪·····	(26)
六、母猪一生的产品·····	(27)
母猪的体重和机体成分 (28)	
第三章 蛋白质 ·····	(30)
一、蛋白质的消化率·····	(32)
粪代谢损失 (32) 颗粒大小与结构 (33) 加热的损耗 (34)	
限制因子 (34)	
二、蛋白质消化吸收后的代谢·····	(35)
蛋白质再循环 (35) 必需氨基酸的平衡 (36) 用合成氨基酸	
作为氨基酸添加剂 (38) 非必需氨基酸和非蛋白质含氮物 (40)	
日粮中氨基酸的供给 (41) 蛋白质合成的时间基础 (41) 生	
物学价值 (42)	
三、生长猪的蛋白质需要量·····	(43)
四、母猪在妊娠期的蛋白质代谢·····	(44)
五、妊娠母猪蛋白质需要量·····	(45)
六、哺乳母猪的蛋白质代谢·····	(46)
七、哺乳母猪的蛋白质需要量·····	(47)
第四章 能量 ·····	(49)
一、能量的消化率·····	(52)
二、消化能的代谢·····	(54)
维持 (55) 生产 (56) 蛋白质本身提供的能量 (58) 猪体	
水分 (58) 体温的控制 (59) 总能量供应和效率 (61)	
三、生长猪的能量需要·····	(63)
四、妊娠母猪能量的利用·····	(64)
五、妊娠期的能量需要·····	(65)
六、哺乳母猪对能量的利用·····	(67)
七、哺乳母猪的能量需要·····	(68)
第五章 矿物质、维生素和水分 ·····	(70)

一、矿物质	(70)
日粮内矿物质的添加 (70) 主要矿物质的利用 (73) 钠和钾 (74) 镁 (74) 钙和磷 (74)	
二、维生素	(75)
(一)脂溶性维生素	(77)
维生素A (77) 维生素D (77) 维生素E (79) 维生素K (80)	
(二)水溶性维生素	(80)
硫胺素 (81) 核黄素 (81) 尼克酸 (81) 泛酸 (81) 吡哆醇 (82) 钴胺素 (82) 胆碱 (82) 生物素 (82) 叶酸和肌醇 (83) 维生素C (83)	
三、水分	(83)
饮水次数 (84) 水的其它用途 (85) 水的供给量 (85)	
第六章 食欲	(86)
饲料的稀释 (89) 应激(逆境反应) (89) 母猪 (90) 饲喂次数的影响 (91)	
第七章 日粮的安排	(92)
一、生长猪	(92)
饲喂量标准 (93) 自由采食 (94) 日粮的定量配合步骤——按活重和时间配给 (96) 日粮喂量的选择 (97) 按性别不同来配给日粮 (97) 日粮定量的精确性 (101)	
二、妊娠母猪	(102)
一贯方式,分期方式哪个好? (103) 用于增重的需要 (103) 增重的数量 (103)	
三、哺乳母猪	(106)
食欲 (109)	
四、断乳后准备重新配种的母猪	(110)
五、母猪的个体饲养	(111)
第八章 选择生长猪的饲养程序	(112)
一、预测生产效应的方法	(113)

计算的方法 (115)	平均效应 (116)	
二、对个别环境的特殊反应		(117)
模拟猪的一般生产性能		(128)
三、计算结果在财务上的应用		(129)
四、用模拟法测定生产指标并检查生产		(130)
第九章 选择种猪群的饲养程序		(131)
一、影响饲养水平选择的因素		(132)
环境 (133)	母猪的个体特性 (134)	
二、妊娠和哺乳期间饲料的分配		(135)
记录 (136)		
三、母猪对营养物质供应改变的反应		(137)
妊娠期饲料采食量 (140)	妊娠期蛋白质采食量 (142)	哺
乳期的饲料采食量 (143)	哺乳期的蛋白质采食量 (144)	
母猪的体重和体况 (145)		
四、选择母猪交配前的饲养程序		(146)
五、为种公猪选择饲养程序		(147)
六、选择饲养方案的程序		(148)
管理 (148)	营养缺乏症状 (148)	营养的滥用 (148)
选择母猪日粮的标志 (149)	使用 (149)	
第十章 饲料		(152)
一、代谢研究		(152)
代谢试验 (153)		
二、化学方法		(156)
三、饲料营养价值表		(157)
四、饲养试验		(158)
五、不常用的饲料		(159)
青饲放牧 (160)	纤维性饲料 (160)	
第十一章 饲粮配合		(161)
可加性 (163)	饲粮配合的测定单位 (164)	

一、笔算配合饲料.....	(166)
农场饲料配合的若干问题(168) 对饲料中所使用的饲料的限制(169)	
二、电子计算机配合最低成本的饲料.....	(171)
提示(173) 一些实用饲料(175) 饲料中饲料的改变(175)	
三、限制营养物质浓度的规定和每单位营养物质 物质的价格.....	(178)
高营养浓度的饲料(181)	
四、有多少种饲料?	(183)
简化方法(184) 以容积大的饲料配合饲料(184) 补偿性 蛋白质生长(185) 断乳仔猪(186)	
五、促进生长的非营养性饲料添加剂.....	(187)
饲料抗菌素和抗菌制剂(187) 铜和砷制剂(188) 激素 (188) 添加效应(189)	
第十二章 结论	(190)
一些要点.....	(190)
独特性(190) 营养物质的选择(190) 采用模拟猪(191)	
家畜的管理方法(191) 不同阶段的猪对营养的反应(191)	
不同饲养对猪的影响(192) 体重(192) 结束语(192)	
附表1	(193)
附表2	(194)
附表3	(197)
附表4	(198)
中英名词术语对照表.....	(200)

第一章 为猪提供营养的目的

养猪生产应该达到两个目的：给人类提供肉食和给生产者提供利润。在养猪生产中，营养占生产成本的主要部分，而且它又是控制生产方法的主要手段。营养不是为了满足猪本身对特定数量饲料的需要，而是为创造与控制其生长和繁殖，以满足生产者对利润和人们对肉食的需要。

直接控制猪营养的应该是生产者，而不是营养学家。每个养猪生产者都有其不同的目的，饲养方法也各不相同。在养猪的过程中所采取的措施，不仅每个生产者有他自己的见解，而且外界环境也常常迫使他不断修正他的见解。在不断变动的环境中，靠一成不变的饲养措施是不能保证生产有最大效益的。因此，营养学家在给生产者提供资料时，应该考虑到在养猪生产中如下的两个方面，即：生产者的具体条件以及市场对饲料的供应、猪肉需求的变化情况。

一些生产者对科学家们所推荐的一些营养制度表示怀疑，因为对他们来说，这些制度显得既繁琐，又不切实际。这种怀疑也确实曾使他们免受了一些损失，但同时也阻碍了他们采纳一些可得到更大利润的更切合实际的营养学方面的建议。有些人宣扬实用饲养的好处，把它作为一种猪营养学的指导思想。这种按照实践饲养建立起的制度，尽管在一定条件下是成功的，但很难在各种不同条件下推广。这种把营养学解释为饲养管理的做法，其原因之一就是把管理制

度的本身看作是一门学问，而忽视了营养学。他们这样做，提倡的只是管理制度，而不是作为指导管理制度使之成功发展的基本营养学原理。这些制度一旦僵化，那作为指导它成功发展的基本营养学原理也就无从谈起了。

实用饲养理论的历史调查已表明，那些提倡以商业范例为基础的特殊饲养作法的人，在过去并不比“象牙之塔”的科学家正确多少。

读者会发现后面几章中有一些意外的欠缺。诸如：有些人希望能找到关于猪的营养需要的肯定性的论述，可是未能如愿以偿。有些读者希望得到养猪生产的科学知识的概要，还得参阅其它有关书籍。另外，别的科学家业已证实的研究成果，本书也很少提到。

虽然，现在整个养猪界都感谢营养学家；但是已有的成果并不能阐明我们经过巨大努力而积聚的知识的现状。近三十年来的研究成果，不仅在生理学及生物化学的基础上，已结合成一门营养科学，同时，它已准确地用于养猪管理上和农场主为什么要养猪的实际思想以及解决其遇到的问题。

可能，家畜营养科学家在今后几年中，将会从探索性研究的时代推进到一个模拟、建立模拟动物和计算机化的时代，尽管这一目标还没有达到，但本书中的一些观点是想从这方向进行探索的。应该说，对于任何人都不应当要求绝对正确，只要他是沿着发展的方向前进，而且今天比昨天错误少一些，那就应该加以肯定。

灵活性措施

如果说这本书有个主题的话，那这个主题就是在选择上提倡自由，在做法上提倡灵活。读者应该把注意力集中到那些在生产制度和动物基本生理方面简直不能改变，或只在关

键时刻才改变的因素上。如果使得制度在这些方面得到利用，那就必然能使那些不利因素转化为有利因素。除此，还有一些因素（对生产效能和利润很重要）是很容易控制的。当然，有关这些因素的资料提供得越多，猪的饲养措施一般地说来就会更有成效。

资料的其它来源

本书是在全面了解一家出版社出版的两本知识丰富的书的基础上编写出来的。它们是 G. Brent, D. Hovell, R. F. Ridgeon 和 W. J. Smith 合著的《猪的早期断乳》和 Keith Thornton 著的《实用养猪生产》。对于上述作者已详细地阐述过的一些有关问题，本书不再赘述。另外，本书参考的第三本书是 W. G. Pond 和 J. H. Maner 合著的《在温带及热带环境下猪的生产》一书。该书是旧金山 W. H. Freeman 公司出版的。在这本书中有关饲料方面的资料异常丰富。根据这些资料，我们编制了饲料的营养价值简表。

重量和度量标准

为了与农业科学研究上采取一致的通用米制单位，本书也采用了米制单位。偶尔也用到旧制，但在书末附表（4）列出了折算简表。

营养方案的研制

对于生产者来说，最为关切的问题则是他们自己所饲养的猪的营养问题。只有在所获得的资料充足的情况下，有关营养的决定才是适宜的，因为仅凭感性知识或笼统的规则这一问题是不会得到较好解决的。

利润