

国家重大出版工程项目

第3版

实用猪生产学

THIRD EDITION

Whittemore's Science
and Practice of Pig Production

[英] Ilias Kyriazakis, Colin T. Whittemore 编著

王爱国 主译



中国农业大学出版社

S828
218

国家重大出版工程项目

实用猪生产学

第3版

Whittemore's Science and Practice
of Pig Production

THIRD EDITION

[英] Ilias Kyriazakis 著 Colin T. Whittemore 著



王爱国 主译

中国农业大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

实用猪生产学/(英)凯瑞尔詹克斯,(英)威特莫尔编著;王爱国主译.—北京:中国农业大学出版社,2014.7

ISBN 978-7-5655-0966-7

I. ①实… II. ①凯… ②威… ③王… III. ①养猪学 IV. ①S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 092500 号

书 名 实用猪生产学 第3版

作 者 [英]Ilias Kyriazakis Colin T. Whittemore 编著 王爱国 主译

策划编辑 宋俊果

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2014年7月第1版 2014年7月第1次印刷

规 格 787×1 092 16开本 32.75印张 816千字

定 价 128.00元

责任编辑 冯雪梅 洪重光 潘晓丽 田树君

责任校对 陈 莹 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出版部 010-62733440

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

本书中文翻译版本源自[英]Ilias Kyriazakis, Colin T. Whittemore 主编的“Whittemore’s Science and Practice of Pig Production, Third Edition”。

This edition is published by arrangement with **Blackwell Publishing Ltd**, Oxford.

Translated by **China Agricultural University Press** from the original English language version. Responsibility of the accuracy of the translation rests solely with the **China Agricultural University Press** and is not the responsibility of **Blackwell Publishing Ltd**.

中文翻译版本由 **Blackwell Publishing Ltd**, Oxford 授权出版。中国农业大学出版社组织翻译出版。对于中文翻译版本的精确性,中国农业大学出版社单独负责,**Blackwell Publishing Ltd** 不承担责任。

著作权合同登记图字:01-2007-3207。

译者的话

“Whittemore's Science and Practice of Pig Production”第3版是由英国著名畜牧专家 Ilias Kyriazakis 教授和 Colin Whittemore 教授以及 10 多位国际作者共同完成的养猪学专著。该著作以足够的广度和深度来诠释世界范围内的养猪科学与实践,这还是不多见的。尤其是书中的内容和编写方法让许多国内著作无法与之相比。因此,翻译成中文以便国内养猪同行看到这本好书,是中国农业大学出版社与我们的夙愿。该书共有 20 章,内容包括:猪肉和胴体品质,猪的生长与机体组成的变化,猪的行为与福利,猪遗传改良的理论基础、选育实践与新技术,猪的繁殖学基础与关键技术,猪群健康维持,猪饲料的能量价值、蛋白质和氨基酸的营养价值,日粮中脂肪和油类的营养价值,猪维持、生长和繁殖的能量和蛋白质需要量,猪对水、矿物质和维生素的需要量,食欲与自由采食,饲料配方,生长猪和繁殖母猪饲料供给的优化,猪肉产品营销,猪的环境管理,生产性能监控,模拟模型,以及附录和索引。另外,在国际专家小组和资深编辑的帮助下,该书引用了欧洲和北美的国际中心的研究成果和数据资料。相信这本书中文版的发行将对我国猪业的发展产生积极的促进作用。

我国是世界第一养猪大国,生猪存栏和猪肉产量约占全球的一半,且在全球猪肉产业中的影响力越来越大,特别是对全球猪肉供求平衡和价格方面的影响。然而,我国猪肉供应链仍处于一个转型阶段,正从传统家庭饲养模式向现代化商业系统发展。虽然养猪和屠宰加工企业的规模都在快速扩展,但猪肉链内的协调运转机制亟待建立。当前,我国猪业发展面临的挑战包括生产效率、成本控制、价格波动、疾病防控、食品安全、环境保护,以及物流、冷链运输系统的建立和供应链的确保等方面。因此,依靠科学进步和技术创新,提高猪肉生产水平、产品质量与市场竞争力,增加经济效益和社会效益,改善生态环境已成为我国猪业实现可持续健康发展的主要目标。为了适应新形势的挑战,提高从业人员的理论水平、生产技能以及科学意识尤为重要,认真研读一些优秀著作,对个人乃至企业整体水平的提高都大有好处。本书具有科学性、先进性和实用性,可供养猪生产者以及大专院校、科研单位的科技工作者学习参考。希望读到此书的人们能够受益匪浅。

由于译者水平有限,书中难免有翻译不够贴切之处,热忱希望广大读者提出宝贵意见,以期改正和完善。

译者

2014 年 3 月于中国农业大学

前言与致谢

《实用猪生产学》的第1版是我写的目前最受欢迎的一本书。准备一本有足够规模和广度的书来全面应对国际范围内养猪生产科学与实践对我来讲是种挑战,这本书就是应对挑战的结果。我打消了集合一群作者并分配他们不同题目来分编这本书的念头。因为我想让这本书具有凝聚力和用途,并能够说明一个完整的理念。我希望带领本学科的读者去检验来自一个视角的知识,这个视角虽然是多维的,但是它是源自一个连贯的、独特的思维理念。因此,这本书只能由一个作者编写。

这本书的第2版有很多具有实质意义的附录,有很多改变和少量删减。自从第1版写完后,在养猪生产与科学领域内发生了很多事,尤其是在生物技术、肉和胴体品质方面,还有对生长、动物福利、遗传改良、疾病与健康以及营养与饲养等方面的理解上都有着一些新的进展。所以第2版的更新是比较及时的。有趣的是,同样的主题在第3版中包含了一些重要的更新。

对于第3版,我将不再坚持一个作者独自编写一本书的观点。邀请一些国际作者加入文本的再版工作。为了保持全书独立构思的凝聚力,本着保持原著真实性的原则。我决定这本书应该有一个资深的主笔(Ilias Kyriazakis 博士)。凡是在第3版编辑工作中做出贡献的作者,在编著者页中都会给出一个详细的标注。在这里我想感谢 Kyriazakis 教授和一些新编著者的支持和努力。

虽然这本书正文大部分工作的完成是基于爱丁堡30多年的研究,但是目前这本书的一些新内容包含了来自其他国际中心机构的重要资料。这一点是被新的作者小组所承认的。一个作者是不可能完成如此具有广度和深度的知识著作的。对我们来讲,这种进退两难的处境只能通过向他人学习或者汲取他们的建议来解决,并且在养猪生产和产业实践、大学的学习、科学研究与咨询中,我们多年来一直都保持这种学习的态度,从他们那里我们获得并积累了信息、知识、智慧,为此我们由衷地向他们表示正式的感谢。

我们对署名作者的一些宝贵资源和其他相关资料进行了一些解释和筛选,这是编著一本著作的必然结果。因此,编者,尤其是我自己,必须对这本书的最终内容负责。

科林·威特莫尔(Colin Whittemore)

爱丁堡(Edinburgh)

译校者名单

主 译 王爱国

译校者 (排名不分先后)

王爱国 杨公社 傅金銮 赖长华

任 倩 蔺海朝 王晓凤 刘晓牧

王青来 刘桂芬 曹长仁 王红芳

吴江维 白 亮 杜宝文 房文宁

马喜山 张承华 张 鑫

编著者

Ilias Kyriazakis 教授, 苏格兰农学院动物营养与健康系, 爱丁堡, 英国

Colin Whittemore 教授, 爱丁堡大学理工学院, 英国

Cheryl Ashworth 教授, 苏格兰农学院动物育种与发育系, 亚伯丁, 英国

John Carr 教授, 艾奥瓦州立大学兽医学院, 美国

Jaume Coma 博士, Vall Copmanys SA, 莱里达, 西班牙

Darren Green 博士, 牛津大学动物学系, 英国

Mick Hazzledine 博士, Premier Nutrition, 鲁吉利, 英国

Cornelis de Lange 教授, 圭尔夫大学动物与家禽科学系, 加拿大

Christopher Wathes 教授, 锡尔索研究所, 贝德福德, 英国

Ian Wellock 博士, 苏格兰农学院动物营养与健康系, 爱丁堡, 英国

Julian Wiseman 教授, 诺丁汉大学农学系, 英国

Jeff Wood 教授, 布里斯托大学食品动物科学系, 英国

目 录

第一章 绪论	1
<i>Colin Whitemore</i>	
第二章 猪肉和胴体品质	3
<i>Jeff Wood</i> 和 <i>Colin Whitemore</i>	
引言	3
营销	4
消费模式	6
质量保证	9
农场质量保证计划简介	9
有机畜牧业的发展	11
猪肉品质	11
肥度	11
瘦肉	14
完全公猪肉	20
体型和多肉性	22
胴体品质和分级标准	25
胴体产量:屠宰率(ko%)	31
胴体重和胴体脂肪的选择	32
变异问题	35
通过饲养控制胴体品质	36
蛋白质	36
饲料水平(能量)	37
通过控制生产过程保证肉猪的价值	39
鲜肉销售重量	39
屠宰时的肥度	40
市场销路的选择	41
营销机会:特定情况的计算	42
第三章 猪的生长与机体组成的变化	45
<i>Colin Whitemore</i> 和 <i>Ilias Kyriazakis</i>	
引言	45
机体组成	46
生长曲线	50

2 实用猪生产学

瘦肉和蛋白质生长	52
潜在生长曲线形状的改变	55
脂肪组织和脂质生长	56
早期生长特例	58
减少脂肪生长导致失重	60
补偿或追赶性生长	63
体尺与外形的变化	65
饲料供给对生长的影响	65
生长的激素调控	68
第四章 繁殖	71
<i>Cheryl Ashworth</i>	
引言	71
胎儿生殖系统的发育	71
性腺和生殖内分泌轴的功能	72
初情期	73
初情期年龄	73
品种差异——利用提高繁殖效率的机会	73
初情期首次发情配种的缺点	73
公猪生殖	73
公猪生殖道的解剖和功能	73
公猪繁殖的成功	74
母猪生殖	75
解剖学	75
发情周期	76
卵巢和内分泌的变化	76
妊娠建立	77
受精	77
精液评定	78
妊娠早期(0~30天)	78
受精	78
胚胎在生殖道中的移动	79
胚胎发育	79
发育的胚胎与子宫环境的互作	79
附植	80
胎盘发育(图 4.5)	80
胚胎死亡	82

外在因素	82
内在因素	83
妊娠后期(30 天至结束)	84
子宫容量	85
妊娠期激素	85
分娩	86
泌乳	87
乳腺的发育	87
乳的合成和产生	88
哺乳期	91
泌乳控制	93
断奶	94
产后间情期	94
助产	95
人工授精	95
精液保存	95
性控精液	96
超数排卵	96
同期发情	96
体外受精	97
胚胎冷冻	97
胚胎移植	97
妊娠诊断	98
猪繁殖面临的挑战	99
第五章 猪的行为与福利	100
<i>Colin Whitemore</i>	
引言	100
与繁殖有关的行为	100
交配	100
分娩	102
哺乳和吸吮	103
竞争和攻击行为	108
运动、采食和排泄	111
运动	112
采食	113
排泄	114
采食行为	114

损伤和剪切	117
应激的行为反应	118
运输	121
福利	121
福利的改善	124
第六章 通过遗传选择进行猪的培育和改良	126
<i>Colin Whittemore</i>	
早期	126
20 世纪品种创造和改良	129
猪种改良策略概述	134
猪改良策略中的杂种优势	138
通过导入新基因来改良猪	141
猪育种群内的选择改良	143
遗传力(h^2)	143
选择差(S)和选择强度(i)	144
世代间隔(GI)	147
纯繁(核心)群规模	147
测定的准确性和候选效率的比较	148
基因型与环境的互作	148
指数选择	150
选择目标	153
后裔和性能测定	156
测定制度	159
群体内选择的远期目标	164
育种规划	165
育种者使用中心测定设备(图 6.22)	165
有限群体的独立系谱(核心群)育种者(图 6.23)	166
育种公司的常规方法(图 6.24)	167
商业育种者/生产者(图 6.28)	172
商业生产者(图 6.29)	173
新的生物技术	174
转基因	175
外源激素调控	176
胚胎移植和克隆	176
标记辅助选择:基因组的贡献	177
最佳线性无偏预测(BLUP)	179
性别决定	179

第七章 健康的维持	180
<i>John Carr</i>	
引言	180
提高群体免疫水平	180
生物安全	181
猪及其产品	182
运输系统	183
猪场位置	184
猪场围墙	184
入口和出口	184
靴子卫生	185
养猪生产流程——全进全出管理	185
全进全出	185
生产流程	185
猪场计划	186
生产流程模式的建立	187
生产流程、青年母猪群、繁殖头数和育肥舍面积管理	188
药品管理	188
药品冷藏	188
药品常温保存	189
药物拌料	189
饮水给药	189
猪群健康监测	189
安静猪只的观察	190
猪的健康计划和质量保证	191
猪舍环境控制	192
猪场工人	192
饮水供应	193
饲喂系统	193
饲料致病污染物	194
饲料真菌毒素	194
猪舍面积	195
空气/通风	197
温度	199
疾病管理	200
猪应激综合征(PSS)	200
胃溃疡	201

便秘	201
哺乳仔猪死亡率	201
食仔癖和争斗	201
母猪繁殖障碍	202
活精子数少	203
体内和体表寄生虫	204
大肠杆菌病(大肠杆菌感染)	204
其他原因引起的腹泻	205
猪肠腺瘤病(PIA)、回肠炎和大肠炎	206
支原体(地方性)肺炎	207
渗出性表皮炎(脂猪病)	208
乳腺炎	208
沙门氏菌病	208
猪繁殖与呼吸综合征(PRRS)	209
断奶后多系统衰竭综合征(PMWS)	209
多点式生产和早期隔离断奶疾病控制系统	210
多点式系统	210
早期断奶和早期药物断奶(MEW)	211
避免/预防疾病	211
猪痢疾	212
传染性肠胃炎(TGE)	212
流行性腹泻	212
副伤寒	213
萎缩性鼻炎	213
放线杆菌(嗜血杆菌)胸膜肺炎	213
格拉瑟病	214
猪流感	214
细小病毒	214
伪狂犬病	215
钩端螺旋体病	215
链球菌脑膜炎	216
猪丹毒	216
桑葚状心脏病	216
关节炎	216
健康维持、疾病预防和疾病避免的实践	216
疾病成本	217
第八章 猪饲料的能量价值	219
Colin Whittemore	
引言	219

猪能量系统的测定	221
DE、ME 和 NE 之间转化的可能性	223
猪饲料能量的分类	224
通过活体动物研究确定消化能	225
通过化学成分估计消化能	229
纤维和脂肪的作用	231
净能体系在饲料评价中的应用潜力	234
猪饲料能量含量的指导值	236
第九章 猪饲料中蛋白质和氨基酸的营养价值	238
<i>Cornelis de Lange 和 Colin Whittemore</i>	
引言	238
蛋白质的消化率	240
粗蛋白质消化率和沉积的测定(N×6, 25)	243
影响蛋白质消化率的因素	244
热损害	244
蛋白质结构	245
磨损	245
饲喂水平和流通率	245
抗营养因子	245
饲料加工	247
消化位点	248
氨基酸的回肠可消化率	250
吸收的氨基酸利用——生物学利用率	253
猪饲料蛋白质和氨基酸含量的指导值	255
第十章 猪日粮中脂肪和油类的营养价值	256
<i>Julian Wiseman</i>	
引言	256
猪日粮中脂肪的价值	259
日粮脂肪到动物胴体脂肪的转化	261
添加脂肪和油类的配合日粮	262
第十一章 维持、生长和繁殖的能量和蛋白质需要量	264
<i>Colin Whittemore</i>	
引言	264
能量采用 DE/ME 系统	265
维持、行为、生热作用和疾病	265
生产	266
繁殖	268
蛋白质	268
被消化蛋白质的利用:理想蛋白质	269

维持	275
生产	275
繁殖	275
生长猪和种猪能量与蛋白质需要量的实例计算	276
仔猪能量和蛋白质需要量的计算	276
生长猪能量和蛋白质需要量的计算	277
肥育猪能量和蛋白质需要量的计算	278
妊娠母猪能量和蛋白质需要量的计算	278
泌乳母猪能量和蛋白质需要量的计算	280
英国动物学会(BSAS)的营养需要量标准	281
推荐的不同种类猪日粮的能量和蛋白质浓度	283
种公猪的能量和蛋白质需要量	283
第十二章 水、矿物质和维生素需要量	284
<i>Colin Whittemore</i>	
引言	284
水	287
矿物质	289
钙和磷	289
钠、氯和钾	290
镁	291
微量矿物元素	291
维生素	292
第十三章 食欲与自由采食	295
<i>Ilias Kyriazakis</i> 和 <i>Colin Whittemore</i>	
引言	295
食欲是营养需求的结果	296
负反馈：热耗	297
正反馈：相对维持之上的生产力	297
日粮营养浓度的影响	298
食欲为消化道容量的结果	299
小猪和生长猪的采食量估计	300
母猪的采食量估计	302
营养强化剂：能调整食欲和/或提高饲料营养价值的添加剂	304
特殊日粮成分	304
饲用酶制剂	304
环境污染物	306
日粮有机酸的添加	306
微生态制剂-益生菌的添加	306
抗生素的添加	307

风味、增味剂和除味剂	307
饲料形态和实现方法	308
第十四章 日粮配方	309
<i>Mick Hazzledine 和 Colin Whittemore</i>	
引言	309
日粮中的能量浓度	309
蛋白质能量比(g CP/MJ DE)	311
蛋白质值(V)	312
日粮 DE 浓度的反应	312
蛋白质能量比的反应	314
蛋白质值的影响(V)	316
饲料成分与猪的需要相关	316
饲料成分的种类和数量	317
特定日粮饲料成分的选择	319
饲料养分的单位价值	321
不同日粮的需求数量	323
配方精确度的改进	324
日粮可利用能量更好的定义	324
日粮可利用蛋白质更好的定义	326
提高配方精确度的好处	327
计算机设计最低成本日粮配方	328
饲料原料成分的描述	329
日粮营养标准的描述	329
计算机化的最低成本日粮配方	329
成分的变化	332
灵敏度分析	332
第十五章 生长猪和繁殖母猪饲料供给的优化	333
<i>Colin Whittemore</i>	
引言	333
生长猪	333
与饲料供给水平的互作	335
生长猪的日粮配给量	338
繁殖母猪	340
繁殖母猪活重和膘情变化的一般模式	340
首次配种的饲料供给量	342
妊娠期饲料供应量	344
断奶到受胎的饲料供给	347
泌乳期饲养	348
体况评分	350