



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

猪 生 产 学

杨公社 主编

动物科学专业用

中 国 农 业 出 版 社

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

猪 生 产 学

杨公社 主编

动物科学专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

猪生产学/杨公社主编. —北京: 中国农业出版社,
2002.12
面向 21 世纪课程教材
ISBN 7-109-07754-3

I. 猪… II. 杨… III. 养猪学—高等学校—教材
IV. S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 084148 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 武旭峰 李锦明

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2002 年 12 月第 1 版 2002 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 22.75

字数: 402 千字

定价: 29.80 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

猪生产学是动物科学的传统核心课程。我国著名养猪学专家张龙生教授、张仲葛教授、张照教授，在《猪生产学》教材建设中做出了卓越贡献，李炳坦研究员也对教材的编写给予了有力支持。

作为教育部批准的高等教育“面向 21 世纪课程教材”，本教材的编写不仅要反映学科的研究进展和学科建设的新成果，而且还要更好地适应素质教育和创新能力培养的要求。本教材本着科学性、先进性、实用性、系统性的原则，突出理论与实践相结合，主要阐述现代养猪生产条件下提高养猪生产水平和生产效率的基本理论与技术，主要内容包括猪的生物学特性、品种、育种、营养与饲料、猪场建设、种猪生产、幼猪培育、生长育肥猪的饲养管理和猪场经营管理等。同时，在原有教材的基础上，对教材结构、体系和编写方法做了一些新的探索，内容上汲取了近年来国内外学科研究的一些新进展和新成就，以适应我国养猪业发展的需要。

本教材是编者在多年的教学实践中不断地总结、改进、充实猪生产学教学内容的基础上合作完成的。第一章由郭传甲、杨公社同志编写，第二章由杨公社、孙世铎同志编写，第三章由任军同志编写，第四章由李学伟同志编写，第五章由李同洲同志编写，第六章由孙世铎、杨公社同志编写，第七章由边连全同志编写，第八章由俞沛初同志编写，第九章由王爱国同志编写，第十章由郭传甲、李清宏同志编写。全书由杨公社、郭传甲、王爱国同志统稿。

在本教材的编写过程中，熊远著院士、罗明教授、王连纯教授、张永泰教授分别担任本书的主审和审稿工作，对书稿进行了仔细的审阅，提出了许多宝贵的意见和建议；西北农林科技大学及龙火生博士、庞卫军硕士和孟德连博士，山西农业大学及张桂贤博士，华中农业大学雷明刚博士，北京顺鑫农业茶棚原种猪选育场及潘永杰、袁振国先生，山西省良种猪制种中心及李玉生先生，山西省畜牧兽医学会张奇峰先生等单位和个人曾给予了极大支持和帮助；得到中国农业出版社的大力支持和指导；参阅了国内外众多学者的著作和论文；许多专家、教授提出了宝贵意见。谨此深表感谢。

猪 生 产 学

本教材可作为高等农业院校教材，亦可供广大畜牧工作者参考。由于编者水平所限，错漏和不妥之处在所难免，恳请广大读者予以指正。

编 者

2002.8

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 中国养猪概况	1
一、养猪业在国民经济中的地位与作用	1
二、养猪生产的主要成就	2
三、中国养猪业存在的主要问题	5
四、中国养猪生产的展望	6
第二节 国外养猪概况	7
一、存栏头数与产肉量	7
二、地区分布与特点	7
三、主要国家的养猪生产水平	8
四、国际贸易	9
第二章 猪的生物学特性	10
第一节 猪的起源与进化	10
一、猪的野生始祖	10
二、猪的驯化	12
第二节 猪的生物学特性	15
一、繁殖率高，世代间隔短	15
二、食性广，饲料转化率高	15
三、生长期短，周转快，积脂力强	16
四、嗅觉和听觉灵敏，视觉不发达	17
五、适应性强，分布广	17
六、喜清洁，易调教	18
七、定居漫游，群居位次明显	18
第三节 猪的行为学特点	18
一、采食行为	19

二、排泄行为	20
三、群居行为	20
四、争斗行为	21
五、性行为	21
六、母性行为	22
七、活动与睡眠	23
八、后效行为	23
第三章 猪的品种	24
第一节 中国地方猪种	24
一、中国地方猪种类型及其特点	24
二、中国优良地方猪种简介	28
三、中国地方猪种的种质特性	34
四、中国地方猪种资源的保护和利用	38
第二节 国外引进猪种	41
一、概况	41
二、大白猪 (Large White)	42
三、长白猪 (Landrace)	43
四、杜洛克猪 (Duroc)	44
五、皮特兰猪 (Pietrain)	46
六、汉普夏猪 (Hampshire)	47
第三节 中国培育猪种	48
一、概况	48
二、培育猪种的特性及其利用	49
三、主要培育猪种简介	50
第四章 猪的育种	54
第一节 育种目标	54
一、猪的主要性状	54
二、育种目标的确定	67
三、经济权重的估计	69
第二节 性能测定	70
一、性能测定的发展	71
二、性能测定的方案	72
三、性能测定的组织	76
四、种猪性能测定的技术操作规程	76

第三节 育种值的估计	78
一、数量性状的选择原理	78
二、选择指数的制定	80
第四节 种猪的选择	87
一、选种的一般原则	87
二、后备种猪的选择	88
三、标记辅助选择 (MAS)	89
第五节 猪的品系选育	92
一、群体继代选育	92
二、专门化品系的培育	94
三、品系的利用	95
第六节 杂交利用	95
一、杂种优势的利用	95
二、猪的杂交模式	100
三、杂交繁育体系	104
第五章 猪的营养与饲料	107
第一节 猪的采食与消化	107
一、猪体化学组成	107
二、采食	108
三、消化、吸收与代谢	109
第二节 猪的营养需要	110
一、种公猪的营养需要	110
二、后备母猪的营养需要	112
三、妊娠母猪的营养需要	113
四、泌乳母猪的营养需要	118
五、仔猪的营养需要	121
六、生长育肥猪的营养需要	129
第三节 猪的常用饲料	137
一、能量饲料	137
二、蛋白质饲料	139
三、青饲料	144
四、粗饲料	145
五、矿物质饲料	146
六、饲料添加剂	147

第四节 猪的配合饲料与饲粮配合	150
一、配合饲料	150
二、饲粮配合	151
第五节 饲料加工与质量检测	153
一、饲料加工	153
二、饲料质量检测	153
附录 5-1 中国猪的饲养标准	154
附录 5-2 美国 NRC 猪饲养标准 (90% 干物质) (第十版)	160
第六章 种猪生产	167
第一节 种猪生产力	167
一、种猪生产力	167
二、猪群组成	169
第二节 配种	171
一、提高精液的数量和品质	172
二、促进母猪正常发情排卵	174
三、适时配种	180
四、配种工作的组织	181
五、人工授精	183
第三节 妊娠	186
一、妊娠诊断	186
二、胚胎和胎儿的生长发育与死亡	187
三、妊娠期母猪的变化	191
四、妊娠母猪的饲养管理	192
第四节 分娩	195
一、分娩前的准备	195
二、分娩过程	195
三、接产	196
四、分娩前后的饲养管理	198
第五节 泌乳	199
一、母猪的泌乳生理	199
二、猪乳的成分	200
三、猪的泌乳量及其影响因素	201
四、泌乳母猪的饲养管理	203
第六节 提高母猪年生产力	205

一、早期断奶,增加母猪年产窝数	207
二、提高母猪平均窝断奶仔数和体重	207
第七章 幼猪培育	209
第一节 哺乳仔猪	209
一、哺乳仔猪的生理特点	209
二、哺乳仔猪死亡的原因	213
三、哺乳仔猪的饲养管理技术	215
第二节 断奶仔猪	219
一、断奶日龄及方法	219
二、断奶仔猪的培育	223
第三节 育成猪与后备猪	225
一、育成猪与后备猪的生长发育特点	225
二、育成猪的饲养管理	227
三、后备猪的选留	227
四、后备猪的饲养管理	228
第四节 SPF 猪的培育	229
一、SPF 猪群的概念及意义	229
二、SPF 猪群的建立方法	230
三、SPF 猪群的建立与推广	233
第八章 生长育肥猪的饲养管理	234
第一节 生长育肥猪的生长发育规律	234
一、体重的增长	234
二、体组织的生长	235
三、猪体化学成分的变化	236
第二节 提高生长育肥猪生产力的主要技术措施	237
一、选择优良品种及适宜的杂交组合	237
二、提高仔猪初生重和断奶重	239
三、适宜的饲粮营养水平	239
四、适当的饲养管理方法	243
五、适宜的环境条件	249
六、适时屠宰	252
第三节 猪的肉质	253
一、猪的屠宰要求和猪肉卫生标准	253
二、猪肉品质评定	255

三、异常肉及其预防	257
附录 8-1 农产品安全质量无公害畜禽肉安全要求 (GB18406.3-2001)	259
第九章 猪场建设	265
第一节 养猪生产工艺	265
一、养猪生产模式	266
二、养猪生产工艺流程	267
第二节 猪场建筑	274
一、猪场场址选择	275
二、猪场建筑规划设计	276
三、猪舍建筑	279
第三节 养猪设备	289
一、猪栏	290
二、漏缝地板	294
三、饲喂设备	294
四、饮水设备	297
五、降温与采暖设备	298
六、清洁与消毒设备	301
七、粪便处理系统	302
第四节 猪场环境保护	304
一、环境与养猪生产	304
二、环境污染对猪的影响	305
三、猪场对环境的污染	307
四、粪污的清除方式	308
五、粪污的处理和利用	308
六、猪场的环境保护	310
第十章 养猪场经营管理	312
第一节 经营与计划	312
一、经营管理基础	312
二、养猪生产计划的制定	313
第二节 猪场运行与营销管理	317
一、劳动管理	317
二、猪群管理	319
三、产品营销	321

第三节 财务管理	322
一、财务管理基础	323
二、财务计划的制订与控制	330
三、财务核算	335
四、财务分析	342
附录 10-1 合约模式	343
附录 10-2 北京顺鑫农业茶棚种猪选育场养猪生产责任制与 效益工资发放办法	344
参考文献	348

第一章 绪 论

养猪生产的终端产品主要是猪肉，为人类提供优质营养。我国肉类消费中猪肉居首位，占67%左右；世界肉类消费中猪肉亦居榜首，占39%左右。

第一节 中国养猪概况

一、养猪业在国民经济中的地位与作用

畜牧业是国民经济的基础产业和农村经济的支柱产业，养猪业是畜牧业的重要产业部门。

(一) 提供肉食、肥料、原料和提供实验动物

1. 提供肉食 猪肉是我国城乡居民的主要肉食品。在肉类消费中，猪肉占67%左右(我国2001年主要肉类产量见图1-1)。因此，猪当之无愧地是我国城乡居民的肉畜之王。猪具有早熟、多生、快长的特性，猪肉营养丰富，含热量高，可消化率高。因此，发展养猪对扩大人类的肉食来源、改善我国居民膳食结构具有重大作用。

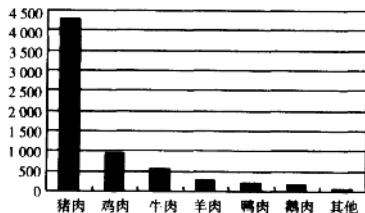


图 1-1 2001 年中国主要肉类产量示意图

(资料来源: FAO; 单位: 万 t)

2. 提供肥料 猪粪尿属有机肥料，含有大量农作物必需的氮、磷、钾等元素，还含有大量有机质，对改良土壤的理化性状及其结构、提高土壤肥力和吸肥保墒能力具有良好作用，为无机化学肥料所不及。当前，有机肥料倍受关注，对生产安全的果蔬和农作物起到了积极作用。

3. 提供工业原料 近年来，对“猪的全身都是宝”的说法有了更深刻地认识，猪的肉、脂、皮、骨、毛、脑、内脏等可作为食品、油脂、毛纺、制革、医药、国防等

工业的原料。例如皮可以制革和煮胶；鬃和毛可用作机械工业、国防工业、毛纺工业的原料；肝脏、胆、脑髓、血、骨等可提取各种有价值的药品和工业用品。

4. 提供实验动物 研究表明，猪的很多生理特点与人非常接近，用猪构建医学动物模型，为医学科学研究开辟了新的途径，从而促进药物毒性试验和脏器移植的发展。

(二) 出口创汇，增加收入

1. 出口创汇 活猪、猪肉、猪肉制品、猪皮、猪鬃等是我国重要的出口产品，猪鬃、火腿、肠衣等在国际市场上享有很高的声誉。发展养猪生产可以扩大对外贸易，为我国现代化建设积累资金。以活猪为例，2000年出口203.9万头，出口创汇2.32亿美元。

2. 增加收入 我国年出栏肥猪50头以上的场(户)，近年来虽有所增加，但所提供的育肥猪数量仅占出栏总数的21%左右，分散饲养所占比重仍然很大。充分利用自然资源和工农业副产品发展养猪生产，对实现农民增收、农业结构调整和振兴农村经济具有重要意义。

二、养猪生产的主要成就

我国养猪历史悠久，养猪经验和品种资源极为丰富，养猪数量稳居世界榜首，并推动了世界养猪业的发展。

新中国成立以来，党和政府制定了一系列鼓励农民发展养猪的方针、政策，极大地调动了农民养猪的积极性，使我国养猪业得到迅速恢复和发展。特别是党的十一届三中全会以来，养猪业在改革中前进，在发展中壮大，科技含量不断增加，生产水平明显提高。正在由分散型向集约型、由传统型向现代科技型、由数量型向质量效益型转变。

(一) 主要成就

1. 猪的存栏数和猪肉产量持续快速增长 猪的存栏数1949年为5775.2万头，1978年达30128.5万头，较1949年增加24353.3万头；1999年达42910.2万头，较1978年增加12781.7万头(表1-1)。

表 1-1 我国生猪主要年份年末存栏数(万头)

年 份	存 栏 数	年 份	存 栏 数
1949	5 775.2	1980	30 543.1
1955	8 972.0	1985	31 301.0*
1960	8 226.5	1990	36 059.4*
1965	16 692.5	1995	42 468.0*

(续)

年 份	存栏数	年 份	存栏数
1970	20 610.1	1998	48 569.8*
1975	28 117.0	1999	42 910.2*
1978	30 128.5	—	—

资料来源：《中国农村统计年鉴》，带*号者来自FAO。

猪肉年产量1978年8 563kt，出栏率53.47%，1999年59 357 kt，出栏率118.72%，较1978年猪肉增加50 794kt，出栏率提高65.25个百分点（表1-2）。

表 1-2 我国猪肉产量和出栏率 (kt)

年 份	猪肉产量	出栏率 (%)	年 份	猪肉产量	出栏率 (%)
1978	8 563*	53.47*	1996	40 724	114.65
1980	11 340*	65.03*	1997	43 282	121.08
1985	17 589	77.80*	1998	37 461	97.23
1990	23 950	89.05	1999	59 357	118.72
1995	38 651	116.41	2000	43 053	—

资料来源：FAO，带*号者来自《中国农村统计年鉴》。

2. 人均猪肉占有量大幅度提高 1952年我国人均猪肉占有量5.95kg，1978年9.00kg，1999年达到31.58kg。

3. 开放市场，改善经营 开放市场使养猪业运转体制发生了可喜转变，牧工商一体化的经营体制，改变了产、供、销分割的局面，促进了产品商品化的发展，产、学、研结合，促进了养猪产业化发展。

4. 规模养猪迅速发展 规模化、工厂化养猪和菜篮子工程的实施，开创了养猪产业化的新局面。通过引进国外先进技术和设施，为养猪业的发展起到示范和带动作用。据2000年统计，年出栏50头以上肥猪的规模猪场（户）有81.2万个，年出栏育肥猪11 121.8万头，占全国出栏总数的21.4%，其中年出栏育肥猪50~3 000头的猪场（户），占规模猪场总数的99%，出栏育肥猪占规模猪场的81.4%，年出栏肥猪3 000头以上的猪场占规模猪场总数的1%，出栏肥猪占规模猪场的18.6%。可见，规模养猪有了很大的发展。

5. 加强猪种资源保护和良种引进 中华人民共和国成立后，多次对全国猪种资源进行调查，出版了《中国猪种》、《中国猪品种志》、《中国地方猪种种质特性》等著作，为猪种资源的保护、开发利用和选育提高做了大量工作。为适应养猪生产发展的需要，积极引入国外良种，进行了新品种（品系）培育和杂种优势利用的研究，育成了40多个新品种（品系），研究不同地区、不同品

种的杂交组合，筛选出一批优异的商品瘦肉型猪的杂交组合。

6. 饲料工业发展迅速 20世纪80年代初我国的饲料工业尚处于起步阶段，目前已成为世界第二饲料工业大国，仅次于美国。1998年，全国配合饲料产量达5500万t，年产值达1261亿元，其中主要是猪禽饲料。

7. 疫病防制成绩显著 彻底消灭和不同程度地控制了一些疫病的发生，某些疫苗的研制居世界领先水平，基因工程苗研制获重大进展。

8. 高新技术的研究与应用取得可喜进展 以现代生物技术为主的高新技术，将养猪业的发展推向新的高度。基因工程、计算机信息技术、设施技术、环境生物技术等的研究与应用，对遗传资源的保存、评价和开发利用，对培育和创造新的品种，对挖掘生产潜力和提高生产水平，对改进产品品质和环境保护等方面起到明显的作用。

9. 养猪业法规、标准不断完善 《种畜禽管理条例》、《饲料与饲料添加剂管理条例》、《动物防疫法》、《生猪定点屠宰管理条例》等法规已颁布实施，《瘦肉型猪选育技术规程》、《瘦肉型猪杂交组合试验技术规程》、《猪新品种验收办法》、《人工授精规程》、《种猪测定规程》、《种猪登记办法》等一批行业技术和产品标准已经实施或正在制定之中。

(二) 对世界养猪的贡献

我国养猪历史悠久，距今7000~10000年，劳动人民在复杂迥异的生态环境下，经过精心培育，逐渐形成了丰富多彩的猪种资源，其优良品质很早就受到国外的关注，对国外一些著名猪种的育成起了重要作用。达尔文在1868年出版的《物种起源》中写到：“中国人在猪的饲养和管理上费很多苦心……。这些猪显著地呈现了高度培育族所具有的那些性状……，它们在改进我们的欧洲猪品种中，是有高度价值的。”

大秦（罗马之古称，27~395）商人来中国贸易，从我国带回广州的猪种，与古罗马当地猪杂交，形成罗马猪，罗马猪对西方一些著名猪种的育成起了很大的作用。康熙三十八年（1699）英国商人来广州经商，也将中国猪带回英国，与英国的本地猪种杂交，改良效果显著。18世纪中、后期，英国育成的巴克夏猪、大约克夏猪和美国育成的波中猪、切斯特白猪等，都含有中国猪的血统。

1979年，中华人民共和国农业部向法国农业部赠送了6头太湖猪（梅山猪和嘉兴黑猪各1公2母），太湖猪的高繁殖力性状使法国人十分惊喜。1987年，英国引进梅山猪32头（10公、22母）。匈牙利、日本、美国等国家也相继引入太湖猪，以提高本国猪种的繁殖性能与肉质。

三、中国养猪业存在的主要问题

中国养猪业走过 20 年的辉煌历程，新世纪养猪业的发展面临前所未有的挑战。我们应面向人类健康和国际市场，发挥优势，正视和克服困难，抓住机遇，促进我国养猪业的健康发展。

(一) 生产水平较低

中国养猪业的单产和群体生产水平低。从 1999 年主要国家养猪生产水平看，中国猪的出栏率 118.72%，比丹麦（177.69%）低 58.97 个百分点，比日本（172.39%）低 53.67 个百分点，比美国（162.14）低 43.42 个百分点。

1999 年，中国存栏猪平均每头产肉量为 96kg，已达世界平均水平（95kg），但较意大利（175kg）低 79kg，较法国（153kg）低 57kg；中国猪的平均胴体重 78kg，达世界平均水平（78kg），但较荷兰（89kg）低 11kg。

(二) 标准化和安全性有待提高

由于历史原因，中国农业的标准化普遍较低，养猪业也不例外。在中国已加入 WTO 的形势下，这一问题尤显突出。中国政府有关部门已着手制订颁布实施养猪业的系列标准。

猪肉产品的安全性倍受人们的关注。劣质饲料不仅有害于养猪生产，其产品更有损人体健康。有毒和带毒饲料，对猪和人类造成极大的威胁。这些饲料进入猪体残留在组织器官和肉脂中，人们长期食用后会造慢性中毒，某些国家和地区人群中出现药物反应、肢端肥大、性早熟、抗药性等征状均与食品有一定关系。在这方面，中国立法机构和政府有关部门已在采取强有力措施，予以改进。

(三) 兽医与环境保护亟待加强

当前，中国对某些疫病的控制能力尚低，在疫病监测、诊断、预防、扑灭等环节，还存在体系不健全、设施简陋、技术手段落后等问题。不应只重视生产水平、忽视机体抗病性能的保持与加强；只重视养猪环境的改善，忽视消毒与免疫；只重视疫苗注射，忽视综合预防措施。

生态环境变劣造成自然环境恶化，有些工业和乡镇企业造成养猪环境污染，给养猪生产带来重大损失，养猪生产中不重视粪污处理，对环境亦造成污染。养猪业的持续发展，必须搞好环境保护，创建生产、资源、环境三方面良性循环机制。养猪对环境污染，不仅表现在粪尿中氮、磷对水体和土壤的污染，恶臭气味对空气的污染，同时病原体通过粪污扩散和传