

猪人工授精技术

ZHU RENGONG SHOUJING JISHU

郑友民 © 主编



 中国农业出版社

猪人工授精技术

郑友民 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

猪人工授精技术/郑友民主编. —北京: 中国农业出版社, 2010. 11

ISBN 978-7-109-15134-5

I. ①猪… II. ①郑… III. ①猪—人工授精 IV.
①S828.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 212884 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 100125)

责任编辑 郭永立

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.25 插页: 2

字数: 176 千字 印数: 1~10 000 册

定价: 16.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

俗话说“猪粮安天下”，长期以来养猪是我国农民增加家庭收入的重要来源，目前猪肉仍然是广大人民群众餐桌上的主要肉类食品。抓好养猪生产，对稳定市场供应、满足消费者需求、增加农民收入、促进经济发展具有重要意义。养猪不但关乎广大农民的经济收入，更是影响国家粮食供应安全的重要因素，做大做强养猪产业是满足人民不断增长的物质需求的重要举措。

改革开放以来，随着猪良种普及率的提高以及饲养管理水平的不断改善，我国养猪生产水平逐年提高。2008年全国猪存栏4.63亿头，出栏6.1亿头，猪肉产量4620.5万吨，分别比1978年增长53.8%、278.9%和361.4%。到2008年猪出栏率从1978年的53.5%提高到131.7%，胴体重从1980年的57.1千克，提高到76.5千克，育肥猪出栏周期从1978年的300天左右缩短到180天左右。

但与发达国家相比，我国的养猪生产水平还有一定的差距。如丹麦2006年每头母猪每年可提供25.8头商品猪，杜洛克种猪达100千克体重日龄为154天，料肉比为2.35。

种猪是养猪产业的金字塔塔尖，通过人工授精技术可将优秀种猪的基因传递到生产群，加快遗传进展，从

而有效提高养猪生产效率，逐步缩小与发达国家养猪产业技术水平的差距。在我国猪人工授精技术尚未普及的情况下，广大畜牧工作者对猪人工授精知识有着迫切的需求，为了满足这一需求，配合国家生猪良种补贴项目的开展，作者对猪的繁殖生理、种公猪饲养管理、种公猪站的建设与管理、猪常温精液检测和猪人工授精技术进行了系统的研究、收集和整理，并根据多年的实践经验和应用实际编写了此书。该书既讲求技术的先进性，又注重其应用性和可操作性，内容深入浅出，语言通俗易懂，力求使广大养殖者和生产管理人员读得懂、用得上。作者将《猪人工授精技术》一书奉献给社会，是做了一件很有意义的工作。相信本书的出版发行，对种公猪的饲养管理、种公猪站的建设、猪人工授精技术等知识的普及，提高养猪产业生产水平将起到积极的促进作用。



2010.10.22

前 言

推广猪人工授精技术可以减少种猪饲养数量、降低养猪成本、提高优秀公猪的配种效率、减少疾病传播机会、降低劳动强度、提高工作效率等。早在 20 世纪 60 年代，我国南方一些省、自治区的猪场就开始应用猪人工授精技术，但当时人工授精技术还未被广泛接受。20 世纪 80 年代，我国规模化猪场数量迅速增加，猪人工授精技术也随之得到一定的发展。与发达国家相比，我国猪人工授精技术从技术水平和普及范围都存在很大差距。

为稳定我国养猪生产，推广猪人工授精技术，促进猪品种改良，中央财政从 2007 年启动了“生猪良种补贴项目”，对项目区内使用良种猪精液开展人工授精的母猪养殖者给予精液购买费用补贴。实践证明，通过实施“生猪良种补贴项目”，显著提升了我国养猪生产的良种化水平，完善了猪良种繁育体系，促进了农民稳定增收，深受广大养殖户的欢迎。在该项目的带动下，猪人工授精技术在项目县内得到迅速推广和普及。

由于人工授精技术是一项操作性强的技术，掌握技术的好坏直接影响猪繁殖性能的发挥。为了提高“生猪良种补贴项目技术培训班”供精单位技术人员的水平，保证项目实施的效果，全国畜牧总站开办了多期“生猪

良种补贴项目技术培训班”。通过培训，从业人员的专业素质和实际操作水平得到了提高，项目管理得到强化，达到了预期目的。为更好地落实国家的惠农政策，应基层人工授精技术人员和广大养猪户的要求，我们编撰了《猪人工授精技术》一书。

本书由全国畜牧总站组织相关科研、教学、推广、生产等单位的有关专家共同完成。在编写过程中突出“科学性、综合性和实用性”的特点。对猪的繁殖生理、种公猪的饲养管理、常温精液标准、精液质量控制、猪人工授精技术及种公猪站建设规范等方面进行了较详细的阐述，力求对我国“生猪良种补贴项目”的顺利实施起到良好的推动作用。

本书主要面向基层人工授精技术人员和养猪户，作为“生猪良种补贴项目”的指导用书，也可供相关科研单位人员、畜牧兽医职业院校师生等参考使用。

由于时间紧迫、水平有限，尽管我们做了很大努力，但书中不当和错误之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

序

前言

第一章 绪论 1

一、人工授精技术的发展历程 1

二、人工授精在养猪生产实践中的意义 2

三、种公猪精液生产现状及发展趋势 5

第二章 猪品种概述 9

第一节 猪品种类型与特点 9

一、品种的形成与发展 9

二、品种类型与特点 13

三、我国猪的品种资源与特色 17

四、我国已发布的猪品种和配套系标准 20

第二节 良种猪 20

一、良种的一般要求 20

二、全国生猪良种补贴项目对供精猪的要求 21

三、种猪的性能测定 22

四、种猪档案 27

第三节 常用品种简介 28

一、长白猪 28

二、大约克夏猪 30

三、杜洛克猪 32

四、汉普夏猪	33
五、皮特兰猪	34
第三章 猪的繁殖生理	37
第一节 生殖激素的应用	37
一、促性腺激素释放激素	37
二、催产素	38
三、促性腺激素	38
四、性腺激素	40
五、前列腺素	41
第二节 公猪的生殖器官及其机能	41
一、睾丸	41
二、附睾	44
三、输精管	45
四、副性腺	45
五、尿生殖道、阴茎和包皮	46
第三节 精子与精液	46
一、精子的发生	46
二、精子的形态和结构	48
三、精子的特性	50
第四节 母猪的生殖器官及其机能	52
一、卵巢	53
二、输卵管	55
三、子宫	56
四、阴道及外生殖器	58
五、外生殖器官	58
第五节 母猪的发情周期	58
一、卵子的发生和形态结构	58
二、卵泡的发育与排卵	60

三、黄体的形成与退化	63
四、发情周期及发情期	64
五、发情鉴定和产后发情	65
第六节 受精、妊娠与分娩	65
一、受精	65
二、妊娠	68
三、分娩	71
第四章 种公猪的饲养管理	73
第一节 种公猪的选择与引进	73
一、引进前期的准备	73
二、种猪来源的选择	74
三、选择方法与依据	76
四、运输与隔离观察	81
五、免疫监测与补注	82
六、常规保健与净化措施	82
第二节 种公猪的营养与日粮	84
一、种公猪的营养需要	84
二、种公猪的饲喂方式	86
三、饲料与日粮组成	86
第三节 种公猪的管理	87
一、后备种公猪的管理	87
二、成年种公猪的管理	87
三、种公猪的淘汰	88
第四节 猪群的保健	89
一、日常保健	89
二、常规免疫计划	91
三、常见疾病的防治	91

第五章 常温精液的生产	98
第一节 供精猪的调教	98
一、供精猪的选择	98
二、调教计划	100
三、调教方法	102
四、注意事项	103
第二节 采精	103
一、采精计划	103
二、采精前的准备	104
三、采精方法与步骤	107
四、注意事项	109
第三节 原精品质的检测	109
一、术语定义	109
二、实验室的一般要求	111
三、检测	112
第四节 常温精液的生产	113
一、稀释液	113
二、稀释液的配制	115
三、稀释	116
四、分装	117
第六章 常温精液的质量要求	119
第一节 种猪常温精液的标准	119
一、任务来源及意义	119
二、制定原则和主要内容	120
三、技术分析与采用国际标准情况	121
四、法律的规定	128
第二节 常温精液质量的检查方法	128

一、外观	128
二、剂量	128
三、精子活力	128
四、每剂量中直线前进运动精子数	129
五、精子畸形率	129
六、有效期	129
第三节 影响种猪精液质量的主要因素	130
一、原精液	130
二、常温精液	135
第七章 猪常温精液的保存与运输	138
第一节 猪常温精液的保存	138
一、保存的温度	138
二、注意事项	139
三、精液保存的设备	140
第二节 猪常温精液的运输	141
一、猪常温精液的运输形式与方法	141
二、注意事项	142
第八章 猪人工授精技术	143
第一节 适时配种	143
一、后备母猪的诱导发情	143
二、发情鉴定	146
三、适时输精	147
四、公猪母猪接触时间对发情鉴定的影响	149
第二节 输精	150
一、输精员	150
二、输精管	151
三、输精过程	152

四、输精时应注意的几点问题	156
五、输精操作的跟踪分析	156
第三节 影响猪人工授精效果的主要因素	157
一、精液的原因	157
二、母猪的原因	158
三、输精操作	159
四、发情鉴定	161
第九章 种公猪站的建设与管理	163
第一节 公猪站的建设	163
一、公猪站的整体规划	163
二、公猪舍	164
三、精液处理室	167
第二节 公猪站的管理	169
一、日常管理	169
二、人员岗位职责	174
第三节 公猪站常用仪器设备介绍	176
一、精液处理室所需的主要设备	176
二、所需主要用具	176
第十章 精液品质的检验技术	178
第一节 精液样本的采集、运送与保存	178
一、采样的一般要求	178
二、样品运输的要求	179
三、样品保存的要求	180
四、注意事项	180
五、关于检验剩余样本的处理问题	181
第二节 常用检验设备概述	181
一、显微镜	181

目 录

二、恒温载物台	188
三、电子台秤	189
四、恒温水浴锅	190
五、精子密度测定设备	191
六、精液保存箱	193
第三节 原精品质检测	194
一、来源	194
二、外观	195
三、采精量	196
四、精子密度	196
五、精子活力	199
六、精子畸形率	201
第四节 常温精液品质检验	201
一、外观	202
二、剂量	202
三、精子活力	203
四、每剂量中直线前进运动精子数	205
五、精子畸形率	207
六、有效期	211
七、全自动精液分析系统	212
附录 生猪生产有关法律、法规、政策与标准目录	214
主要参考文献	217

第一章 绪 论

一、人工授精技术的发展历程

人工授精 (Artificial Insemination, AI) 是以人工的方法采集雄性动物的原精液, 经检验、稀释、分装等过程, 处理成一种精液产品, 然后将这种精液产品输入到雌性动物生殖道的特定部位, 以代替雌、雄动物自然交配而繁殖后代的一种技术。

世界上第一次成功的人工授精试验, 是意大利科学家司拜伦瑾尼 (Spallanzani) 1780 年用犬来完成的。俄国科学家伊凡诺夫于 1899 年开始将人工授精作为一项畜牧技术在马和牛中较大规模地运用。到 20 世纪 30 年代人工授精技术形成了比较完善的操作程序, 由试验阶段进入到实用阶段。丹麦于 1936 年成立了世界上第一个人工授精协会。20 世纪 40—60 年代人工授精与冷冻精液技术的结合, 使这项技术的应用得到了蓬勃发展, 成为畜禽遗传改良的一项最有成效的技术。目前世界各国畜禽人工授精技术已广泛应用, 尤其是在奶牛业的应用已普及。

猪人工授精技术的应用研究主要开始于第二次世界大战之后, 据估计, 目前全世界有 1 亿头以上的母猪实现了人工授精, 受胎率一般在 78%~90%。但是在 20 世纪 70 年代国外 (尤其是美国) 工厂化、集约化养猪业兴起, 由于人工成本增加等原因, 人工授精技术的应用曾一度下降, 又恢复到自然交配。直到 80 年代后期, 由于人工授精技术的革新, 精液保存技术的进步, 人工授精用品的工业化生产, 精液品质评定先进仪器的发明和使用, 使发情鉴定和防止传染病有了可靠的手段, 人工授精技术以惊人的速度普及。目前, 使用人工授精技术比例较高的欧、美一

些国家，普及率已超过 80%。

我国的猪人工授精技术，从 20 世纪 50 年代开始试验，到 60 年代以后转入应用，并在一些省、自治区、直辖市推广普及，主要以外国品种的种猪与地方猪杂交为主，该技术在我国有着较广泛的基础，但改革开放后，人工授精技术因诸多的原因被逐步荒芜。但江苏省、四川省的部分地区仍坚持开展统一供精和人工授精网络建设，坚持猪人工授精。这些技术方法（人工授精旧方法）应用于本地猪杂交改良，收到较好的效果。20 世纪 80 年代，广东等一些规模化猪场试图采用人工授精取代猪的自然交配，但最终因为母猪子宫炎发病率高、受胎率低、产仔数少等原因而失败。

1997 年国内养猪界同仁分别赴美国、欧洲等国家和地区考察和学习规模化猪场人工授精技术，随后在广东省的规模化猪场推广应用，以后逐渐在湖北、湖南、福建、北京、广西、江西、浙江、河南、安徽、河北、天津等省、市、自治区部分规模化猪场全面普及。2007 年农业部组织实施“全国生猪良种补贴项目”，以项目省为依托、项目县为主体，采用站点相结合的形式实施生猪良种补贴政策，有效地促进了项目县内人工授精技术的普及和发展。该项目的积极推进和实施，提高了一线繁殖员猪人工授精技术的水平，加快了人工授精技术的推广、普及和发展，提高了我国生猪主产区的良种覆盖率，减少了疾病传播和农村公猪饲养成本，产生了显著的经济效益、社会效益和生态效益，深受广大养殖户的欢迎。

二、人工授精在养猪生产实践中的意义

猪人工授精技术是以种猪培育和商品猪生产为目的，而采用的简单、实用、有效提高猪的繁殖性能、降低生产成本的方法，是科学养猪、实现养猪生产现代化的重要手段。其优点如下：

1. 减少公猪的饲养数量 在自然交配的情况下, 1 头公猪配种负荷为 1: 25~30, 每年繁殖仔猪 600~800 头; 而采用人工授精技术, 1 头公猪可承担 150~300 头母猪的配种任务, 可繁殖仔猪 3 000~6 000 头。由此可见, 开展人工授精可有效地减少公猪的饲养量, 降低养猪成本 (表 1-1)。

表 1-1 自然交配与人工授精成本比较

自然交配	人工授精
购入公猪成本为 3 500 元	购入优秀公猪成本为 5 000 元
利用 2.5 年饲养费用约 5 400 元	利用 2 年饲养费用约 4 400 元
共计 8 900 元	共计 9 400 元
每头公猪在 2.5 年内可配 312 次	每头公猪在 2 年内可提供 1 560 头份精液, 输精管、瓶、稀释粉等费用为 3~4 元/头份
每配一次需 28.5 元	每输精一次需 9~10 元

2. 提高优秀公猪的配种效率 随着公猪配种效率的提高, 可选择优秀的公猪用于配种, 使人工授精技术成为改良猪品种的有效手段。通过人工授精技术, 可将优良公猪的优质基因迅速推广, 从而有效地促进猪遗传改良效果的不断提高。同时, 可留优汰劣, 达到提高效益的目的。

3. 减少疾病的传播 用于人工授精的公、母猪, 一般都是经过检测的健康个体, 只要在各环节严格按照规程进行操作, 就可减少一些疾病、特别是生殖道疾病 (不能通过精液传播) 的传播, 从而提高母猪的受胎率和产仔数。但人工授精无法控制通过精液传播的疾病, 如口蹄疫、非洲猪瘟、猪水疱病以及精液可携带的病毒, 如伪狂犬病毒、猪细小病毒等, 因此用于人工授精的公猪必须进行疾病检测。

4. 提高猪场的繁殖效率 人工授精所用的精液都经过品质检查, 在确保质量后才能利用, 适时配种可以提高母猪的分娩率和窝均产活仔数, 尤其在夏天更为明显 (表 1-2、表 1-3)。