瞿伯以　编著
孙　拓　审

ZHUDE FANZHIJISHU

猪的繁殖技术

28.3
22

北京科学技术

猪的繁殖技术

瞿伯以　编著　孙拓　审

北京科学技术出版社

猪的繁殖技术

瞿伯以　编著　孙拓　审

•

北京科学技术出版社出版
（北京西直门外南路19号）
新华书店首都发行所发行　各地新华书店经售
北京通县马驹桥印刷厂印刷

•

787×1092　32开本　3.625印张　75000字
1987年5月第一版　1987年5月第一次印刷

印数1—3,400册，
统一书号16274·011　定价0.70元

内 容 提 要

本书是根据目前养猪生产和猪的繁殖技术存在的问题编写的。猪的繁殖技术是养猪生产的重要组成部分，也是育种改良的主要手段。本书较为系统地综述了国内外有关猪的繁殖原理和具体的操作技术，以及这个学科的目前状况和今后提高猪繁殖力的发展方向。它包括公母猪的生殖生理、精液生理、受精与妊娠、人工授精，特别着重评述和介绍冷冻精液及其应用情况、配种站的经营管理办法、提高繁殖力的途径和繁殖方面的统计公式、表格及药物配方等八大部分。其中有插图32幅，表格20幅，是一本图文并茂、通俗易懂的工具书籍。本书可供畜牧兽医技术人员和从事繁殖生物科学研究工作人员参考。

前　言

我国是一个文明古国。五、六千年以前，劳动人民已经驯养了猪。在陕西省的西安半坡和浙江省余姚河姆渡等新石器遗址中，就发现了猪栏以及大量的猪头骨和下颌骨的随葬品。通过漫长的自然和人工选择，培育出众多的优良猪种，如金华猪、陆川猪等。金华火腿、宣威火腿更是驰名中外。大力发展养猪业是和提高我国人民的生活水平和农业增产息息相关的。

随着“四化”建设和城乡人们食品结构的变化，发展养猪生产，满足人民日益增长的物质文明需要势在必行。

繁殖、遗传、生长和发育是生物界所有物种存在的普遍规律。对个体来说繁殖是暂时的、相对的；而从整个繁衍不断的种群来说却是永恒的、绝对的。

1982年底有幸陪同张仲葛教授前往广西贵县、玉林和陆川等地考察陆川猪时，深感普及人工授精技术对猪种改良的重要性。1983年3月作者在金华等地的调查也感到普及猪繁殖技术知识确有必要。

为此，要想多养猪，养好猪，除依靠政策外，还要有一个好的繁殖方法。猪的繁殖技术是养猪生产的重要组成部分，也是育种改良的主要手段。本书较系统地综述国内外有关这方面的最新成就和具体操作技术，特别是对当前猪精液冷冻技术和最佳工艺作了重点介绍和评述，试图作为改革和

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

解决这些问题的一种尝试。本书希能对从事繁殖生物学和猪的繁殖技术人员有所帮助。

在撰写过程中得到浙江师范学院生物系黄旭昌教授的关怀和鼓励。脱稿后又经张仲葛教授以及北京农业大学家畜繁殖教研组主任孙拓同志审阅并提出许多宝贵意见，在此一并敬致谢忱。

由于作者水平所限，加之时间仓促，取材、论证和具体操作难免挂一漏万，其中缺点错误在所难免，敬希读者不吝指正。

曹伯以

1984年10月1日于浙江师范学院生物系

序

解放前，无论城市还是农村，一般吃肉不多，所以人们大都嗜食肥肉。解放后，人民生活水平逐渐提高，肉食量逐年增加，尤其是党的十一届三中全会以来，农民的生产积极性有了很大提高，农村富裕起来了，肉食的消费量也就更大，嗜好也逐渐转向吃瘦肉。当前我国城乡市场普遍出现肥肉滞销，瘦肉短缺的现象。商业、食品部门为此遭受相当大的经济损失，据有关部门估算，国家因肥肉滞销返回炼油造成的损失每年需要补贴达1.7亿元。

为此，党中央和国务院十分重视商品瘦肉猪生产的发展。1983年国家科委和农牧渔业部组织“六·五”计划期间的《商品瘦肉猪生产配套技术和良种繁殖体系》的攻关课题研究，着重在利用引进猪种与地方猪种进行杂交，筛选出经济效益最大的杂交组合，以提高商品猪瘦肉率。“七·五”期间又将《中国瘦肉猪配套新品系的选育工作》列为重点课题。

为了加速全国商品瘦肉猪生产的大面积推广，尽快满足市场对瘦肉的迫切需求，必须抓好以下工作：

提高引进的优良瘦肉型种公猪的配种能力，加速推广瘦肉率高的优异杂交组合以及缩短具有中国特色的瘦肉猪配套新品系的育成进程。所有这些都需要大力开展猪的人工授精工作。

猪的人工授精和冷冻精液技术乃是我国养猪业生产，特别是进行商品瘦肉猪生产的最根本的繁殖技术措施之一。我国猪的人工授精是在1954年广西首先开始研究，并少量用于生产。继广西之后，推广猪人工授精技术以江苏、浙江两省为最好。据农牧渔业部1982年统计，江苏全省已有30个县671个乡（公社）的30万头母猪实行统一供精，平均受胎率达87%以上。又据江苏省农林厅畜牧局对30个县的统计，统一供精前共饲养公猪2万多头，统一供精后只养414头，比过去减少1.95万多头。以每头公猪全年耗料750千克，成本400元计算，共节约精料14625吨，节约成本费780万元。采用猪人工授精技术，还可以减少疾病（特别是生殖器官疾病）的传染；克服公母猪体躯相差悬殊难于本交或因生殖道的某些异常不易受胎的困难；通过精液的保存、运输还可以解决公母猪相距较远不能配种的问题。到1984年底止，全国有20个省市、自治区开展了这项工作，其中广西、广东、吉林、福建、陕西、上海、新疆、安徽、北京、湖北、黑龙江、天津等12个省市、自治区都有所发展，并且还进行猪冷冻精液技术的研究，以解决精液长期保存的问题。

近年来，猪的人工授精技术虽然发展很快，但就全国而言，发展是很不平衡的，还远远赶不上形势发展的需要。因此普及猪的人工授精技术就感到十分重要了。本书作者瞿伯以同志早年毕业于北京农业大学，曾获得繁殖学科的硕士学位，他在云南、广西和浙江等地从事科研、生产和教学工作多年，鉴于猪的人工授精技术和精液保存新技术在发展养猪生产上有广阔的前景，瞿伯以同志搜集了大量的国内外先进技术资料，深入浅出的把猪的人工授精理论、技术和设

备等全部纳入本书中。书稿写成后，又请北京农业大学畜牧系繁殖教研组主任孙拓同志进行了全面审阅。

本书的出版，正值我国“七·五”计划大力发展商品瘦肉型猪的时期，全国各地正在纷纷筹建商品瘦肉猪基地县，因此猪的人工授精工作一定会有一个大发展。本书的出版也必将会发挥它的最大效用，故乐而为之序。

北京农业大学教授　张仲葛

1986. 5. 1

目　录

一、公猪的生殖生理

（一）公猪生殖器官的构造及其功能 …… 1
1．阴囊 …… 1
2．睾丸 …… 1
3．附睾 …… 1
4．输精管 …… 1
5．副性腺 …… 2
6．尿生殖道 …… 3
7．阴茎 …… 3
8．包皮 …… 3
（二）生殖生理 …… 4
1．初情期、性成熟和适配年龄 …… 4
2．交配频率 …… 5
（三）精液生理 …… 5
1．精子的产生、构造及其功能 …… 5
2．精清的产生、成分、功能和代谢过程 …… 7
3．精子运动及其特性 …… 11
4．影响精子存活和精液质量的有关因素 …… 12

二、母猪的生殖生理

（一）母猪生殖器官的构造及其功能 …… 16
1．卵巢 …… 17
2．输卵管 …… 17

3．子宫…… 18
4．阴道…… 18
5．外生殖器官…… 18
（二）生殖生理…… 18
1．初情期…… 18
2．性成熟和初配年龄…… 19
3．母猪的发情…… 19

三、猪的繁殖技术

（一）配种方法和配种方式…… 23
1．配种方法…… 23
2．配种方式…… 25
（二）人工授精的现状 …… 26
1．人工授精的意义…… 26
2．人工授精的概况…… 26
（三）人工授精技术 …… 28
1．采精…… 28
2．精液品质鉴定…… 35
3．精液的稀释…… 45
4．精液的保存…… 51
5．精液的运输…… 65
6．输精技术…… 66
7．人工授精器械的清洗和消毒…… 68
（四）人工授精站的经营管理 …… 71

四、受精与妊娠

（一）受精 …… 73
（二）胚胎发育 …… 74

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

五、提高种猪繁殖力的途径

(一) 加强种公猪的饲养管理 …… 79
(二) 繁殖环节的人工控制 …… 81
1. 人工授精——配种控制 …… 81
2. 同期发情——发情控制 …… 82
3. 胚胎移植——妊娠控制 …… 83
4. 诱发分娩——分娩控制 …… 85
5. 妊娠检查新技术的应用 …… 85
6. 防止胚胎死亡 …… 88
7. 提高产仔率 …… 91

附　录

(一) 繁殖力统计公式和常用药品配制方法 …… 92
1. 繁殖力统计公式 …… 92
2. 常用药品配制 …… 93
(二) 猪人工授精站所需设备和用品一览表 …… 94
(三) 各种记录统计表格式样 …… 97

一　公猪的生殖生理

(一)、公猪生殖器官的构造及其功能

公猪的生殖器官由睾丸、附睾、输精管、副性腺（包括精囊腺、前列腺和尿道球腺）、阴茎、包皮和阴囊等部分组成。在体外可见到肛门下方生殖器官的两端：阴茎、腹壁皮管状的阴茎包皮和阴囊。见图1和图2。

1．阴囊　阴囊位于肛门下方，露在体外是保护睾丸和附睾的"恒温箱"。阴囊温度一般比腹腔内低4～7℃。阴囊随着体温和天气冷热的变化而收缩或松弛来调节睾丸的温度，以便保证精子正常产生。

2．睾丸　睾丸是生产精子和制造雄激素的"工厂"，精子是生殖细胞，当与母猪排出的卵子相结合时，便产生新的生命。雄激素是内分泌系统不可少的因子，它可以刺激副性腺的发育和分泌活动，使猪出现和维持雄性特征及产生性行为。

3．附睾　附睾分头、体和尾三部分，是贮藏精子的"仓库"并使精子渐趋成熟。与睾丸相连部分为头，中间较细部分为体，最后膨大并与输精管连结的部分为尾。

4．输精管　输精管是运输精子的细长管道，与附睾尾相连，开口于尿生殖道。但猪没有明显的输精管末端膨大部"壶腹"。

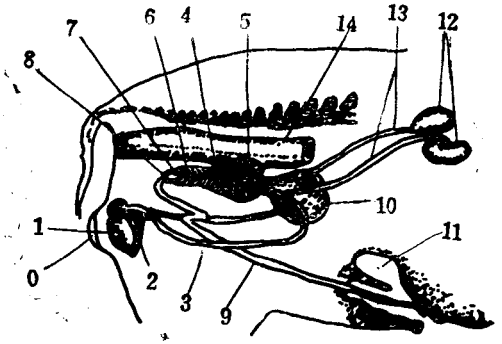

图1　公猪生殖器官在活体中的位置

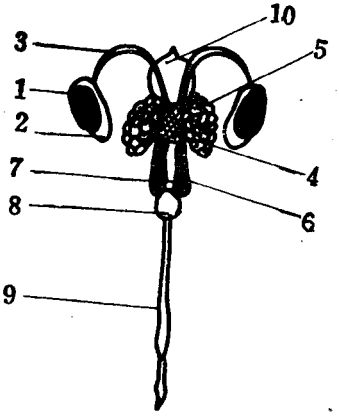

图 2　公猪生殖器官模式图

0. 阴囊；1. 睾丸；2. 附睾；3. 输精管；4. 前列腺；5. 精囊腺；6. 尿道球腺；7. 尿生殖道；8. 坐骨海绵体肌；9. 阴茎；10. 膀胱。

5. 副性腺　副性腺是成对的，包括精囊腺、前列腺

（摄护腺）和尿道球腺（考贝尔氏腺）。位于尿生殖道骨盆部两侧。当公猪在交配或采精时，副性腺分泌出大量的液体和精子混在一起，射出体外，构成精液。有时精液可高达500毫升以上，其主要成分是由发达的副性腺分泌物构成的。

副性腺的作用是：猪的精囊腺最发达。分泌物澄清而又粘稠，富含果糖和柠檬酸，呈碱性的液体与前列腺分泌物凝固酶混合的时候便成很象半透明“米粒”样胶状物凝集在一起，能堵塞子宫颈及阴道，起到防止配种后精液倒流的作用。人工授精时必须滤去凝块。前列腺在副性腺中较小。其分泌物粘稠浑浊，有特殊腥味，呈碱性。除上述作用外，还具有激发精子活动和中和尿殖道酸性物质的作用。尿道球腺是位于尿生殖道骨盆后端的一对发达的圆形腺体，其分泌物是粘稠液体，具有润滑生殖道的作用，射精时最先排出体外。总之，副性腺分泌物可以提供精子某些营养物质和激发精子的活动。

6．尿生殖道 尿生殖道是排精排尿的共同管道，由膀胱颈下与阴茎相连结，直通体外。因其所在位置不同，可分骨盆部和阴茎部。输精管、副性腺和输尿管都开口于尿生殖道。射精时副性腺分泌物在骨盆部与精子相混合。

7．阴茎 阴茎为富于弹性纤维的交配器官，总长度为50～65厘米，可伸出体外20厘米左右。阴茎分脚、根、体和龟头。龟头呈螺旋钻头状，阴茎体的大部分呈“S”形弯曲，位于阴囊前方，有钻动推进的功能，分布有较多的神经末稍，感觉灵敏。

8．包皮 包皮呈皮管状，位于腹壁，是缩藏阴茎的地

方，分贴在腹部的后窄部和出口处呈圆形的盲囊状的包皮“憩室”。此室通常积存很艰闻的分解尿和脱落溶化的上皮细胞混合残留物，这与公猪强烈的性气味有关。这种气味渗到肉质里，形成一股强烈的难闻的“骚味”。故采精时切勿挤碰此囊，以防污染精液、影响精液质量。采精前最好用千分之一高锰酸钾溶液冲洗包皮。

（二）生殖生理

1．初情期、性成熟和适配年龄

当小公猪生长发育到一定时期，具有雄性特征和性行为表现，产生成熟的生殖细胞，一旦与母猪交配，就有受胎的可能。这种初次出现的性行为和雄性特征的生理阶段，称为初情期。经过初情期后，间隔一段时间，生殖器官已发育成熟并具备繁殖后代的能力，称为性成熟期。可正式用来配种，繁殖后代的时期，尚需在性成熟之后的一个适宜时期，即体重达到成年体重的70%，才能作为繁殖之用，这个时期称为体成熟期或叫适配年龄。达到性成熟之后，猪就有繁殖能力，但能否用于配种是养猪生产的实际问题。一般地说，初配的适当年龄应在性成熟经过几个性周期之后，而且母猪早于公猪。只有体成熟后方可配种，达到性成熟的年龄只不过是体成熟的一半左右。

一般进口小公猪4个月龄时睾丸中就有精子产生；7个月龄时出现射精，但初次射精不成熟的精子较多；11～12月龄时精液的质量已有很大的改善。所以初情期不等于性成熟，只有性成熟后达到体成熟方可用于配种或采精。哺乳末期的仔猪，就有挺出阴茎跃跃欲试的动作，如果认为已性成熟未

免过早。因为这时显然不可能有正常受精能力的生殖细胞。初配年龄应根据生长发育、品种、个体、饲养管理水平等具体条件来确定。一般外国猪种或杂交猪种应在10～12月龄、体重在100公斤以上；本地猪3～4月龄出现初情期，而真正用于配种应在8月龄，体重在50公斤以上。使用过早，有损公猪本身及其仔代的健康，以致影响育种。对年龄已大，体重很小，发育迟缓的“小老头”猪，应从种猪群中淘汰。在一些大的种猪场里，公猪性成熟后，应先配几窝，待生下后代，仔猪经过鉴定符合要求的，方能列入种猪并全面使用。

2．交配频率

当种公猪达到初配年龄后，才可用于配种、本交或采精。一般一头公猪每周可用2～3天，每天一次，间或两次。最好隔天使用，每周休息1天。如果早晚用，应在早食后1～2小时，晚食前1～2小时使用。若饲养管理好，配种又适宜，一般可使用年限为7年左右，乃至更长些。过度使用，会造成性欲减弱，精液质量降低，影响受胎。使用不足，既造成经济上浪费，又会养成自淫的恶癖，影响配种。

（三）精液生理

精液是由睾丸产生的精子和副性腺分泌的精清在交配或采精时一起射在尿生殖道骨盆部相混合并排出体外形成的。

1．精子的产生、构造及其功能

睾丸是制造精子的“工厂”。切开睾丸，可见到很象一穗包谷，由许多排列整齐的“包谷粒”似的睾丸小叶组成。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com