

■ 刘太宇 主编

家畜 繁殖技术 手册



JiaChu FanZhi JiShu ShouCe



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

家畜繁殖技术手册

刘太宇 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

家畜繁殖技术手册/刘太宇主编. —北京:中国农业大学出版社,
2009.9

ISBN 978-7-81117-779-4

I. 家… II. 刘… III. 家畜繁殖-技术手册 IV. S814-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 091466 号

书 名 家畜繁殖技术手册

作 者 刘太宇 主编

策划编辑 赵 中

责任编辑 王艳欣

封面设计 郑 川

责任校对 陈 莹 王晓凤

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 邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62731190,2620 读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618 出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup> e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

规 格 850×1 168 32 开本 7.375 印张 180 千字

印 数 1~4 000

定 价 13.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

主 编 刘太宇

副主编 魏红芳 张桂枝 朱慈祥

编 者 刘太宇 魏红芳 张桂枝
朱慈祥 史素荣 靳双星
郑 立 乔宏兴 臧金灿

内 容 简 介

家畜繁殖技术是畜牧业生产中重要的技术环节,家畜数量的增加、质量的提高都必须通过繁殖这一过程来实现。

本书在简述家畜繁殖基本规律的基础上,着力介绍实用先进配套的繁殖技术和繁殖管理规程。全书分家畜的生殖器官、公畜的生殖生理、母畜的发情与排卵、家畜的发情鉴定技术、受精和妊娠、分娩与助产、人工授精技术、发情控制技术、胚胎移植技术和家畜的繁殖障碍等 10 部分。

本书深入浅出、图文并茂,理论与实践有机结合,原理与经验和谐统一,是现代畜牧养殖企业繁殖技术人员的好帮手,是养殖小区、专业村、专业户提高技术水平的好教材,可作为高等、中等专业学校师生的实践教学参考书,也可供行政领导、乡镇科技人员参考。

目 录

第一章 家畜的生殖器官.....	(1)
第一节 公畜的生殖器官.....	(1)
第二节 母畜的生殖器官.....	(8)
第二章 公畜的生殖生理.....	(19)
第一节 公畜性机能的发育和性行为.....	(19)
第二节 精子的发生和形态结构.....	(21)
第三节 精液的组成和理化特性.....	(25)
第四节 精子的代谢和运动.....	(29)
第三章 母畜的发情与排卵.....	(35)
第一节 发情.....	(35)
第二节 发情周期与各种家畜发情周期的特点.....	(41)
第三节 卵泡发育与排卵.....	(47)
第四章 家畜的发情鉴定技术.....	(56)
第一节 家畜发情鉴定的方法.....	(56)
第二节 各种母畜的发情鉴定.....	(59)
第五章 受精和妊娠.....	(66)
第一节 受精.....	(66)
第二节 妊娠和妊娠诊断.....	(74)
第六章 分娩与助产.....	(90)
第一节 分娩发动的原因.....	(90)
第二节 分娩.....	(93)
第三节 助产与产后护理.....	(101)

第七章 人工授精技术	(109)
第一节 家畜的配种方式及性行为.....	(109)
第二节 采精.....	(112)
第三节 精液品质检查.....	(120)
第四节 精液的稀释与保存.....	(130)
第五节 精液的冷冻保存.....	(142)
第六节 输精.....	(152)
第八章 发情控制技术	(158)
第一节 同期发情.....	(158)
第二节 诱导发情.....	(163)
第三节 超数排卵.....	(168)
第九章 胚胎移植技术	(177)
第一节 概况.....	(177)
第二节 胚胎移植的生理学基础.....	(179)
第三节 胚胎移植的技术程序.....	(182)
第十章 家畜的繁殖障碍	(198)
第一节 引起繁殖障碍的原因.....	(198)
第二节 公畜的繁殖障碍.....	(200)
第三节 母畜的繁殖障碍.....	(207)
参考文献	(227)

第一章 家畜的生殖器官

第一节 公畜的生殖器官

公畜的生殖器官包括睾丸(性腺)、附睾、输精管、副性腺(前列腺、精囊腺、尿道球腺)、尿生殖道、阴茎与包皮。各种公畜的生殖器官见图 1-1 和图 1-2。

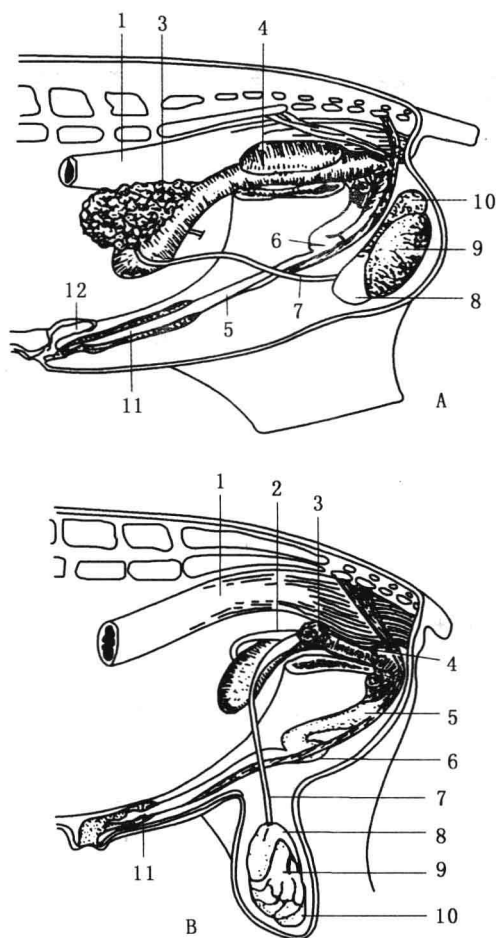
一、睾 丸

睾丸是公畜的性腺,具有内外分泌双重机能,主要功能是产生精子和分泌激素。

(一)睾丸的形态结构

1. 形态位置 家畜的睾丸呈长卵圆形。因种类不同动物睾丸的大小、重量差别较大(表 1-1)。猪、绵羊和山羊的睾丸重量与体重的比例大于马、牛和骆驼。

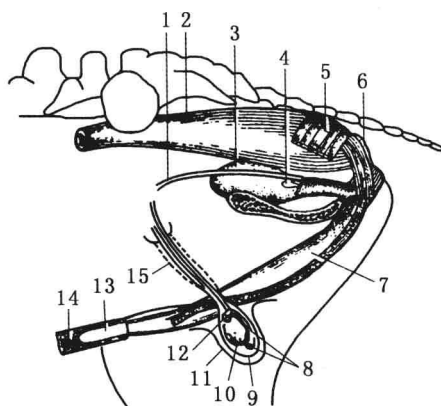
各种家畜睾丸的长轴与阴囊位置各不相同(图 1-1 和图 1-2)。羊、牛睾丸位于前腹股沟区(悬垂腹下后侧,贴近两后腿),长轴与地面垂直;附睾在睾丸的后外缘,头朝上尾朝下。猪睾丸位于肛门下方会阴区,长轴与地面成一定角度(倾斜),前低后高,附睾在睾丸背部,头朝前下,尾朝后上方。鹿的睾丸头向上与附睾头相邻,睾丸尾向下,由附睾韧带与附睾尾连接;后缘与附睾体相近处叫附睾缘,前缘凸出叫游离缘。



A. 公猪生殖器官 B. 公羊生殖器官

1. 直肠 2. 输精管壶腹 3. 精囊腺 4. 尿道球腺 5. 阴茎
6. S 状弯曲 7. 输精管 8. 附睾头 9. 睾丸 10. 附睾尾
11. 阴茎游离端 12. 包皮憩室

图 1-1 公畜的生殖器官



1. 输精管 2. 直肠 3. 膀胱 4. 精囊腺 5. 肛门提肌 6. 肛门括约肌 7. 阴茎 8. 附睾体和附睾尾 9. 鞘膜 10. 睾丸 11. 阴囊皮肤 12. 附睾头 13. 阴茎头 14. 包皮 15. 腹股沟管

图 1-2 公鹿的生殖器官

表 1-1 各种家畜睾丸的重量

克

畜种	两睾丸重量	畜种	两睾丸重量
牛	550~650	马	550~650
驴	240~300	猪	900~1 000
绵羊	400~500	山羊	150
家兔	5~7	犬	30
猫	4~5	鹿	47

在胎儿发育的一定时期,睾丸才由腹腔下降入阴囊内。各种家畜睾丸进入阴囊的时间是:牛、羊在胚胎中期,猪、猫在胎儿期的后 1/4 期。成年公畜时有一侧或两侧睾丸并未下降入阴囊内,称为隐睾。这种情况会影响生殖机能,严重时会导致不育。对于患有隐睾的动物不能留作种用,一般淘汰掉。

2. 组织结构 睾丸表面被覆以浆膜(固有鞘膜),浆膜内为白膜,即睾丸最外层,由一层致密的结缔组织构成。白膜于睾丸头端形成一条(0.5~1.0厘米)结缔组织囊体入睾丸实质,构成纵隔。纵隔向四周发出许多放射状结缔组织小梁,和白膜相连,称中隔,中隔将睾丸实质分成许多锥形小叶,每个小叶内有2~5条曲精细管,其间有间质细胞。曲精细管在各小叶的尖端各自汇合成为直精细管,穿入睾丸纵隔结缔组织内,形成睾丸网(马无睾丸网),最后在睾丸网的一端又汇成10~30条睾丸输出管,穿过白膜,形成附睾头。精细管的管壁由外向内是由结缔组织纤维、基膜和复层生殖上皮构成。上皮主要由两种细胞构成:①能产生精子的生精细胞;②支持和营养生精细胞的支持细胞。

(二)睾丸的机能

1. 产生精子 精细管的生精细胞是直接形成精子的细胞,它经多次分裂后最后形成精子。精子随精细管的液流输出,经直精细管、睾丸网、输出管而到附睾。牛每克睾丸组织每天产生精子1300万~1900万个,猪每克睾丸组织每天产生精子2400万~3100万个,羊每克睾丸组织每天产生精子2400万个。

2. 分泌雄激素 间质细胞能分泌雄激素。雄激素能激发公畜的性欲和性行为;刺激第二性征;刺激阴茎及附性腺的发育;维持精子的发生及附睾内精子的存活。

二、附 睾

附睾附着于睾丸的附着缘,由输出小管及附睾管组成,是精子暂时的贮存器官,分头、体、尾三部分。

(一)附睾的形态结构

附睾头主要由睾丸输出小管盘曲组成,它们汇合后形成的附睾管构成附睾体和附睾尾,附睾尾过渡为输精管。

(二)附睾的机能

1. 附睾是精子最后成熟的地方 从睾丸曲精细管产生的精子

刚进入附睾头时,颈部常有原生质滴存在,形态尚未发育完全,精子活力微弱,无受精能力或受精能力很低。通过附睾时,原生质滴向末端移行至脱落,达到最后成熟,使之活力增强,且有受精能力。精子的成熟与附睾的物理及化学特性有关。精子通过附睾管时附睾管分泌的磷脂质和蛋白质包被在精子表面,保护精子,防止精子膨胀,抵抗外界环境的不良影响。精子通过附睾时,可获得负电荷,可防止精子凝集。

2. 精子的贮存场所 附睾管上皮可分泌营养物质,供精子发育所需。在附睾内,分泌物呈弱酸性($\text{pH } 6.2 \sim 6.8$),渗透压高,缺乏果糖,温度也较低,精子处于休眠状态,减少了能量消耗,抑制精子活动。因此,精子在附睾内可长期贮存,主要贮存在附睾尾,时间 $45 \sim 90$ 天,但时间过长,精子死亡率、畸形率上升。公牛两侧附睾可存精 741 亿,54%在尾部。公猪两侧附睾可存精 2 000 亿,70%在尾部。公羊两侧附睾可存精 1 500 亿,68%在尾部。

3. 运输精子 精子在附睾内缺乏主动运动能力,主要是借助纤毛上皮的活动以及附睾管壁平滑肌的收缩作用使其通过附睾管。精子在附睾中运行时间:牛,10 天;羊,13~15 天;猪,9~12 天。

4. 对精子的吞噬和吸收作用 附睾管对精液中可能出现的未成熟、衰老、死亡精子具有分解和吸收作用,主要由附睾上皮和管腔内的巨噬细胞吞噬来完成。

三、输 精 管

输精管由附睾管在附睾尾端延续而来,它与通向睾丸的血管、淋巴管、神经、睾丸提肌等共同组成精索,经腹股沟管进入腹腔,折向后进入盆腔。两条输精管在膀胱的背侧逐渐变粗,形成输精管壶腹部,其末端变细,穿过泌尿生殖道起始部背侧壁,与精囊腺的排泄管共同开口于精阜后端的射精孔。壶腹壁内富含分支管状腺体,具有副性腺的性质,其分泌物也是精液的组成成分。牛、羊的

壶腹部比较发达,猪没有壶腹。输精管可分泌液体并贮存少量精子。输精管的平滑肌较厚,射精时收缩力强,能将精子排送入尿道内。

四、副 性 腺

副性腺是精囊腺、前列腺和尿道球腺的总称。副性腺分泌物及输精管壶腹部的分泌物混合组成精清,与来自附睾尾的精子悬浮液共同组成精液。

(一)精囊腺

精囊腺成对,位于输精管末端外侧。牛、羊、猪的精囊腺为致密的分叶腺,腺体组织中央有一较小的腔。猪的精囊腺特别发达,再加上发达的尿道球腺,所以猪的精液量特别大。公鹿的精囊腺为鸽卵形囊状腺体,腔内有大量乳白色或乳黄色黏稠分泌物,开口于精阜。

精囊腺的分泌物是一种白色或淡黄色的黏稠液体,富含果糖等营养物质,可以供给精子代谢所需的能量。精囊腺还能分泌或浓缩柠檬酸盐、山梨醇、无机磷等物质。这些物质既有缓冲作用,又能刺激精子运动。柠檬酸盐还可以使精清凝结为胶冻状,对射精后防止精液在母畜生殖道内倒流有一定作用。但胶状物长时间与精子接触有危害作用,所以人工授精时应去掉。

(二)前列腺

前列腺位于精囊腺后方,即尿生殖道起始部的背侧。牛、猪、鹿前列腺分为体部和扩散部;羊的仅有扩散部。前列腺为复管状腺,有多个排泄管开口于精阜两侧。

前列腺分泌物稀薄、淡白色,稍具腥味,弱碱性,可以中和进入尿道中液体的酸性,消除精子代谢所产生的二氧化碳,改变精子的休眠状态,使其活动力加强。分泌物中还含有锌、钾、钠、钙的柠檬酸盐、氯化物和果糖(牛、羊)。

(三)尿道球腺

位于尿生殖道骨盆部外侧,开口于尿道管腔。牛、羊的尿道球腺均为一对圆形小体;猪的很大,呈三棱形。鹿的呈球形,随鹿体生殖期变化而有大小变化,在繁殖季节如赤小豆大小,非繁殖季节大小如同小米粒。

猪的尿道球腺分泌黏稠胶状乳白色液体,即精液中的胶质成分。其他家畜的分泌物清亮稀薄。公牛爬跨前从包皮流滴出来的液体即尿道球腺的分泌物,有润滑和冲洗尿道的作用。

五、尿生殖道

尿生殖道为尿液和精液共同的排泄道,起源于膀胱颈末端,终止于龟头,分为骨盆部和阴茎部两部分。骨盆部,由膀胱颈至坐骨弓,位于骨盆底壁,为一长的圆柱形管,外面包有尿道肌。阴茎部,位于阴茎海绵体腹面的尿道沟内,外面包有尿道海绵体和球海绵体肌。在坐骨弓处,左右阴茎脚稍膨大成尿道球。

尿道前上壁形成一个海绵体构成的隆起,即精阜,为输精管末端和精囊腺联合形成排泄管的开口。射精时精阜膨大,封闭膀胱颈口,阻止精液流入膀胱。

六、阴茎和包皮

(一)阴茎

阴茎为雄性的交配器官,主要由勃起组织及尿生殖道阴茎部组成,自坐骨弓沿中线先向下,再向前延伸到脐部。由后向前分为阴茎根、阴茎体和阴茎头三部分。阴茎根借左右阴茎脚附着于坐骨弓外侧部腹侧面,阴茎体由背侧的两个阴茎海绵体及腹侧的尿道海绵体构成,阴茎前端的游离部分即为阴茎头(龟头)。

不同家畜,阴茎形状不同,特别龟头部分差别很大。牛、羊的阴茎较细,在阴囊之后折成S状弯曲。牛的龟头较尖,沿纵轴略呈

扭转形,在顶端左侧形成沟,尿道外口位于此处。羊的龟头呈帽状隆突,有一尿道突伸入龟头前方,绵羊的长3~4厘米,呈扭曲状细长突起,山羊的较短而直。猪的阴茎较细,在阴囊之前形成S状弯曲,龟头呈螺旋形。鹿的呈两侧稍扁的圆柱形体,不形成S状弯曲,龟头呈钝圆锥形。

(二)包皮

包皮是由游离皮肤凹陷而发育成的阴茎套。在不勃起时,阴茎头位于包皮腔内。牛包皮较长,包皮口周围有一丛长而硬的包皮毛。猪的包皮腔很长,包皮口上方形成包皮憩室,常积有尿和污垢,有一种特殊的腥臭味。

第二节 母畜的生殖器官

母畜的生殖器官由生殖腺(卵巢)、生殖道(输卵管、子宫、阴道)、外生殖器官(尿生殖前庭、阴唇、阴蒂)组成。卵巢、输卵管、子宫和阴道为内生殖器官,尿生殖前庭和阴门为外生殖器官(图1-3和图1-4)。

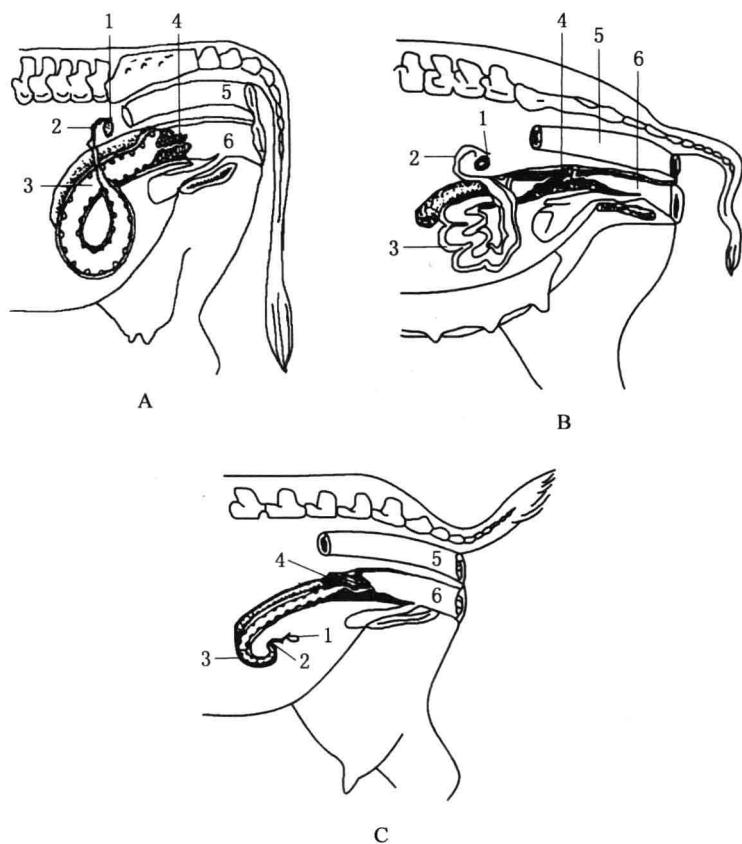
一、卵 巢

卵巢是母畜重要的生殖器官,其形态位置因畜种、年龄、发情周期和妊娠而异。

(一)形态位置

1. 形态

(1)牛 卵巢为扁椭圆形,附着在卵巢系膜上,其附着缘上有卵巢门,血管、神经即由此出入。中等大小的母牛卵巢平均长为3~4厘米,宽1.5~2厘米,厚2~3厘米,而羊比牛的圆而小,长1~1.5厘米,宽、厚各0.8~1厘米。

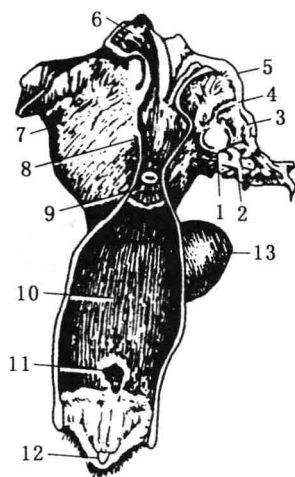


A. 母牛的生殖器官 B. 母猪的生殖器官 C. 母羊的生殖器官

1. 卵巢 2. 输卵管 3. 子宫角 4. 子宫颈 5. 直肠 6. 阴道

图 1-3 母牛、母猪、母羊生殖器官示意图

(2)猪 卵巢的形态及大小因年龄不同而有很大变化,初生仔猪的卵巢类似肾脏,表面光滑,一般是左侧稍大,约 5 毫米×4 毫米,右侧约 4 毫米×3 毫米;接近初情期时,卵巢大约为 2 厘米×



1. 卵巢 2. 输卵管伞 3. 输卵管 4. 卵巢固有韧带 5. 子宫角
6. 绒毛叶阜 7. 子宫阔韧带 8. 子宫体 9. 子宫颈
10. 阴道 11. 尿道前口 12. 阴蒂 13. 膀胱

图 1-4 母鹿的生殖器官

1.5 厘米,出现许多突出于表面的小卵泡和黄体,很像桑椹。初情期开始后,根据发情周期中时期的不同,卵巢上有大小不等的卵泡、红体或黄体突出于卵巢的表面,凹凸不平,近似一串葡萄。

(3)鹿 卵巢呈菜豆形,长约 1.8 厘米,宽约 1.3 厘米,厚约 0.7 厘米,重约 0.8 克,颜色较淡,表面光滑,可见少量 1~3 毫米的卵泡。

2. 位置 牛、羊的卵巢一般位于子宫角尖端外侧,初产及经产胎次少的母牛,卵巢均在耻骨前缘之后。在经产多次的母牛,子宫角因胎次增多而逐渐垂入腹腔,卵巢也随之前移至耻骨前缘的前下方。猪的卵巢位于荐骨岬的两旁,随着胎次的增多逐渐移向前