



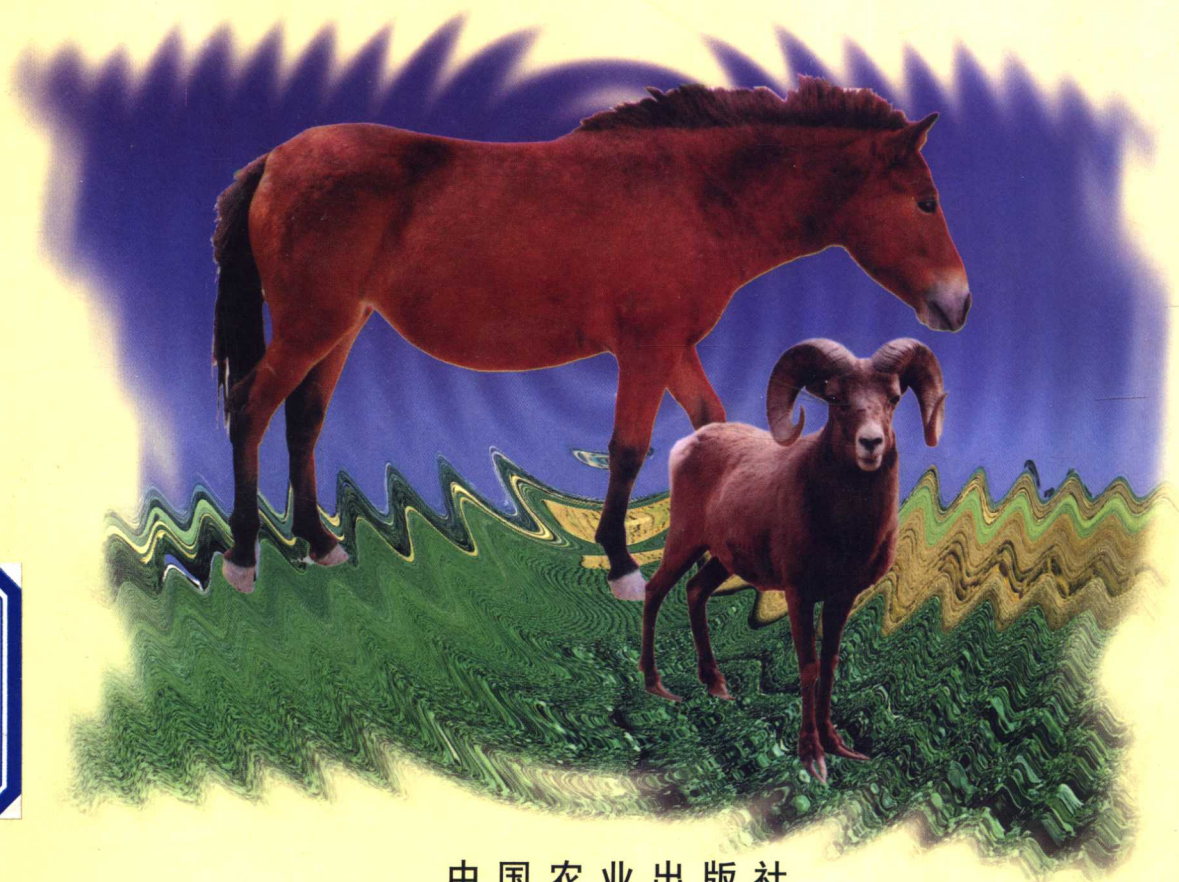
全国高等农业院校教材  
全国高等农业院校教学指导委员会审定

# 家畜繁殖学

第三版

中国农业大学 主编

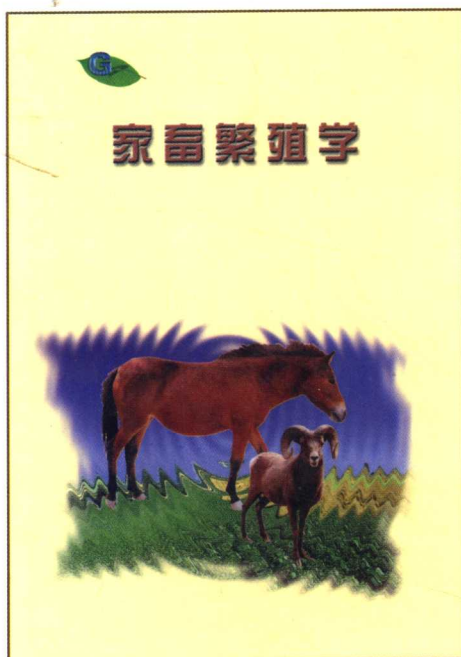
畜牧专业用



中国农业出版社



中华农业科教  
基金资助编写



封面设计 姜欣

ISBN 7-109-06493-X



9 787109 064935 >

ISBN 7-109-06493-X/S·4284

定价: 24.40 元

S814.4/6-3

全国高等农业院校教材

畜牧兽医学

(学大农业国中) 戴忠新 主编

# 家畜繁殖学

## 第三版

中国农业大学主编

畜牧专业用

畜牧兽医学

(学大农业京北) 申 董 主编

(学大农业西九) 廖正王 主编

(学大农业京南) 赵如梅 主编

(学大农业京北) 戴忠新 另 安

(学大农业南中) 孙天泥

(学大农业北西) 吕 泥

(学大兽医学农职男入国中)

中国农业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

家畜繁殖学/中国农业大学主编. - 3 版. - 北京:  
中国农业出版社, 2000.8  
全国高等农业院校教材  
ISBN 7-109-06493-X

I. 家... II. 中... III. 家畜-繁殖-高等学校-  
教材 IV. S814

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 32833 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: 沈镇昭

责任编辑 薛允平

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1980 年 10 月第 1 版 1989 年 5 月第 2 版

2000 年 8 月第 3 版 2003 年 5 月第 3 版北京第 4 次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 20.5

字数: 462 千字

定价: 24.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 第三版前言

根据农业部教育司农高教[1997] 91号文件的要求, 对全国高等农业院校教材《家畜繁殖学》第二版(1989)进行修订。1997年秋由中国农业大学动物科技学院张忠诚教授(主编者)负责组织了教材修订讨论会。会上认真地讨论了教材编写大纲、内容及作者分工。

本次讨论会议的参加者除主编外, 还有南京农业大学杨利国教授、中国人民解放军军事医学科学院梁冠生教授及中国农业大学朱士恩副教授。

《家畜繁殖学》第二版, 经十年来的应用, 基本上能适应教学的需要, 随着本学科近年发展趋势, 特别是生物科学技术的迅速发展。另外, 畜牧业的对象也由几种家畜扩展到家禽、观赏动物及其他动物, 使《家畜繁殖学》研究的领域和动物种类不断扩大。为此, 原教材有些内容急需充实和更新, 本版力求文字的通俗性, 加强对技术问题表达的准确性, 调整编排结构, 图文并茂, 融理论和实践为一体, 既注重教学的适用性又兼顾自学的可读性。

按照分工, 各作者首先撰写初稿, 由主编组织有关人员征求意见, 针对提出的问题, 反馈给作者进行修改和补充, 再由主编汇总检查整理。

经主编整理后的稿件, 送主审北京农学院胡明信教授和副主审河北农业大学桑润滋教授审订。

第三版在结构上有如下改动, 第一章增加了生殖器官的发生与发育; “受精和妊娠”与“分娩”两章合为一章, 改为“受精、妊娠和分娩”; 繁殖控制技术一章, 改为配子和胚胎生物工程, 其中的发情控制一节插入雌性发情周期一章中叙述, 并在本章中增加了胚胎细胞克隆和外源基因移植技术等新内容。第二版内容共九章, 修改后合并为八章, 新增加家禽生殖生理和实验动物繁殖二章后, 第三版共十章, 所涉及的内容更加丰富、新颖, 但基本保持原有篇幅。

由于我国畜禽品种和种类繁多, 本版虽充实了许多内容, 但仍不能包罗万象, 不可能满足各地区所有院校的需要, 所以应根据实际情况, 适当调整、增减讲授内容。限于作者的水平, 书中缺点和错误在所难免, 希望广大读者提出宝贵意见, 以便今后在教学工作中加以改进。

本教材经胡明信教授和桑润滋教授审阅和修改, 祖国红为本书多数章节绘图, 在此谨表衷心的感谢。

编者

2000年3月

|                                                                                                                                                                                                                    |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></div> </div> | <h1 style="margin: 0;">目 录</h1> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

## 第三版前言

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 绪论 .....              | 1  |
| 第一章 家畜生殖器官 .....      | 4  |
| 第一节 生殖器官的发生与发育 .....  | 4  |
| 一、生殖器官分化的基础 .....     | 4  |
| 二、向雄性分化 .....         | 4  |
| 三、向雌性分化 .....         | 6  |
| 第二节 公畜的生殖器官及功能 .....  | 6  |
| 一、睾丸和阴囊 .....         | 7  |
| 二、附睾 .....            | 9  |
| 三、输精管 .....           | 11 |
| 四、副性腺 .....           | 12 |
| 五、尿生殖道 .....          | 13 |
| 六、阴茎 .....            | 13 |
| 七、包皮 .....            | 14 |
| 第三节 母畜的生殖器官及功能 .....  | 14 |
| 一、卵巢 .....            | 14 |
| 二、输卵管 .....           | 17 |
| 三、子宫 .....            | 18 |
| 四、阴道 .....            | 20 |
| 五、外生殖器官 .....         | 21 |
| 六、生殖器官的系膜、血管和神经 ..... | 21 |
| 第二章 生殖激素 .....        | 23 |
| 第一节 概述 .....          | 23 |
| 一、生殖激素的定义 .....       | 23 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 二、生殖激素的种类及其分泌器官 .....     | 25 |
| 三、生殖激素的作用特点与作用机理 .....    | 27 |
| 第二节 脑部生殖激素 .....          | 29 |
| 一、下丘脑激素 .....             | 29 |
| 二、松果体激素 .....             | 35 |
| 三、垂体激素 .....              | 39 |
| 第三节 性腺激素 .....            | 44 |
| 一、性腺类固醇激素 .....           | 44 |
| 二、性腺含氮激素 .....            | 50 |
| 第四节 胎盘促性腺激素 .....         | 53 |
| 一、孕马血清促性腺激素 .....         | 53 |
| 二、人绒毛膜促性腺激素 .....         | 54 |
| 第五节 前列腺素和外激素 .....        | 56 |
| 一、前列腺素 .....              | 56 |
| 二、外激素 .....               | 60 |
| 三、促生长因子 .....             | 62 |
| 第六节 生殖激素的测定 .....         | 63 |
| 一、生物测定法 .....             | 64 |
| 二、细胞培养生物测定法 .....         | 65 |
| 三、免疫测定法 .....             | 65 |
| 四、受体测定法 .....             | 67 |
| 第三章 雄性动物生殖生理 .....        | 68 |
| 第一节 雄性动物生殖机能的发育和性行为 ..... | 68 |
| 一、睾丸下降 .....              | 68 |
| 二、初情期前雄性生殖机能的发育 .....     | 68 |
| 三、初情期、性成熟和适配年龄 .....      | 69 |
| 四、性行为 .....               | 70 |
| 第二节 精子的发生和精子的形态 .....     | 72 |
| 一、精子的发生 .....             | 73 |
| 二、精子在附睾内的转运、成熟和贮存 .....   | 78 |
| 三、血液-睾丸屏障 .....           | 80 |
| 四、精子的形态和结构 .....          | 82 |
| 第三节 精液的组成和理化特性 .....      | 84 |
| 一、精液的合成和排出 .....          | 84 |
| 二、精液的主要化学成分 .....         | 85 |
| 三、精液的生理作用 .....           | 86 |
| 四、射精各阶段精液组成的变化 .....      | 87 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 五、精液的生物物理学特性 .....             | 87  |
| 第四节 精子的代谢和运动 .....             | 88  |
| 一、精子的代谢 .....                  | 88  |
| 二、精子的运动 .....                  | 90  |
| 三、环境条件对精子的影响 .....             | 91  |
| 四、精子的凝集 .....                  | 92  |
| 第四章 雌性动物的发情 .....              | 94  |
| 第一节 性活动 .....                  | 94  |
| 一、性发育 .....                    | 94  |
| 二、性成熟 .....                    | 94  |
| 三、性活动的分期 .....                 | 95  |
| 第二节 发情周期及其影响因素 .....           | 97  |
| 一、发情周期的概念 .....                | 97  |
| 二、发情周期阶段的划分 .....              | 97  |
| 三、影响发情周期的因素 .....              | 99  |
| 第三节 卵泡发育与排卵及其调节 .....          | 101 |
| 一、卵泡的发育及其形态特点 .....            | 101 |
| 二、影响卵泡发育的因素 .....              | 104 |
| 三、卵泡的排卵、闭锁或退化 .....            | 104 |
| 四、卵泡发育和排卵的调控 .....             | 107 |
| 第四节 卵子的发生与形态 .....             | 110 |
| 一、卵子发生 .....                   | 110 |
| 二、卵子的结构与形态 .....               | 114 |
| 第五节 发情周期中机体的生理变化和发情周期的调节 ..... | 115 |
| 一、卵巢的变化 .....                  | 115 |
| 二、生殖道和行为的变化 .....              | 117 |
| 三、发情周期中生殖激素的变化 .....           | 118 |
| 四、发情周期的调节 .....                | 121 |
| 第六节 乏情与异常发情 .....              | 122 |
| 一、季节性乏情 .....                  | 122 |
| 二、生理性乏情 .....                  | 123 |
| 三、病理性乏情 .....                  | 123 |
| 四、产后发情 .....                   | 124 |
| 五、异常发情 .....                   | 124 |
| 第七节 各种动物发情周期特点与发情鉴定 .....      | 126 |
| 一、各种动物发情周期特点 .....             | 126 |
| 二、发情鉴定方法 .....                 | 127 |



|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 三、各种动物的发情鉴定·····          | 129 |
| 第八节 发情控制·····             | 135 |
| 一、诱导发情·····               | 136 |
| 二、同期发情·····               | 137 |
| 三、超数排卵·····               | 139 |
| 第五章 受精、妊娠和分娩·····         | 141 |
| 第一节 受精·····               | 141 |
| 一、配子的运行·····              | 141 |
| 二、配子在受精前的准备·····          | 146 |
| 三、受精·····                 | 148 |
| 第二节、胚胎的早期发育、迁移和附植·····    | 151 |
| 一、胚胎的早期发育·····            | 151 |
| 二、妊娠的识别·····              | 152 |
| 三、胚泡的附植·····              | 153 |
| 第三节 胎膜、胎盘、胎儿循环和营养学特点····· | 155 |
| 一、胎膜和胎水·····              | 155 |
| 二、胎盘·····                 | 156 |
| 三、胚胎发育各阶段的营养学特点·····      | 160 |
| 第四节 妊娠的维持和妊娠母畜的变化·····    | 161 |
| 一、妊娠的维持·····              | 161 |
| 二、妊娠母畜的主要生理变化·····        | 162 |
| 三、妊娠期·····                | 163 |
| 第五节 妊娠诊断·····             | 163 |
| 一、妊娠诊断的意义·····            | 163 |
| 二、妊娠诊断的方法·····            | 164 |
| 第六节 分娩预兆和分娩发动·····        | 169 |
| 一、分娩机理·····               | 169 |
| 二、分娩的预兆及种间特点·····         | 171 |
| 第七节 分娩和助产·····            | 172 |
| 一、分娩过程·····               | 172 |
| 二、助产·····                 | 173 |
| 第八节 产后恢复和仔畜的护理·····       | 173 |
| 一、产后期·····                | 173 |
| 二、产后母畜的护理·····            | 174 |
| 三、对新生仔畜的护理·····           | 174 |
| 第九节 分娩控制·····             | 175 |
| 一、概述·····                 | 175 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 二、各种家畜的分娩控制·····        | 175 |
| 第十节 泌乳·····             | 176 |
| 一、乳腺的基本结构·····          | 176 |
| 二、乳房的种间差异·····          | 178 |
| 三、乳腺的发育·····            | 178 |
| 四、泌乳的发动和维持·····         | 180 |
| 五、排乳·····               | 181 |
| 第六章 家畜的繁殖力·····         | 183 |
| 第一节 繁殖力·····            | 183 |
| 一、繁殖力的概念和评定指标·····      | 183 |
| 二、提高繁殖力在畜牧生产中的意义·····   | 185 |
| 三、各种动物的自然繁殖力与繁殖力现状····· | 186 |
| 第二节 繁殖障碍·····           | 190 |
| 一、引起繁殖障碍的原因·····        | 190 |
| 二、雄性动物繁殖障碍·····         | 194 |
| 三、雌性动物繁殖障碍·····         | 197 |
| 第三节 提高畜群繁殖力的措施·····     | 208 |
| 一、在育种中重视繁殖性能·····       | 209 |
| 二、加强饲养管理·····           | 209 |
| 三、加强繁殖管理·····           | 210 |
| 四、推广应用繁殖新技术·····        | 211 |
| 五、控制繁殖疾病·····           | 212 |
| 第七章 人工授精·····           | 213 |
| 第一节 概述·····             | 213 |
| 一、人工授精在家畜生产中的意义·····    | 213 |
| 二、人工授精的发展概况·····        | 213 |
| 第二节 采精·····             | 214 |
| 一、采精场地·····             | 214 |
| 二、采精技术·····             | 216 |
| 三、采精频率·····             | 219 |
| 第三节 精液品质评定·····         | 219 |
| 一、外观评定·····             | 220 |
| 二、精子活率·····             | 220 |
| 三、精子密度·····             | 220 |
| 四、精子形态·····             | 221 |
| 五、其他检查·····             | 222 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第四节 精液的稀释和保存 .....          | 223 |
| 一、精液的稀释 .....               | 223 |
| 二、稀释液的种类和配置方法 .....         | 224 |
| 三、精液稀释方法和稀释倍数 .....         | 224 |
| 四、液态精液的保存 .....             | 225 |
| 五、液态精液的运输 .....             | 230 |
| 第五节 精液的冷冻保存 .....           | 231 |
| 一、精液冷冻保存原理 .....            | 231 |
| 二、精液冷冻保存稀释液 .....           | 232 |
| 三、冷冻技术 .....                | 234 |
| 第六节 输精 .....                | 236 |
| 一、输精前的准备 .....              | 236 |
| 二、输精要求 .....                | 236 |
| 三、输精方法 .....                | 237 |
| 四、影响受孕率的因素 .....            | 238 |
| 第八章 配子与胚胎生物工程 .....         | 239 |
| 第一节 胚胎移植 .....              | 239 |
| 一、发展概况 .....                | 239 |
| 二、胚胎移植在畜牧生产上的意义 .....       | 240 |
| 三、胚胎移植的生理学基础和原则 .....       | 241 |
| 四、胚胎移植的技术程序 .....           | 242 |
| 五、胚胎移植的实际效果和影响因素 .....      | 249 |
| 第二节 体外受精 .....              | 250 |
| 一、体外受精技术的发展简史 .....         | 250 |
| 二、体外受精技术的基本操作程序 .....       | 251 |
| 三、家畜体外受精技术的发展现状和存在的问题 ..... | 253 |
| 四、辅助受精技术 .....              | 254 |
| 第三节 克隆技术 .....              | 255 |
| 一、胚胎分割 .....                | 255 |
| 二、单个卵裂球培养 .....             | 257 |
| 三、胚胎细胞核移植 .....             | 258 |
| 四、体细胞核移植 .....              | 261 |
| 第四节 转基因技术 .....             | 262 |
| 一、哺乳动物转基因技术研究的意义 .....      | 263 |
| 二、哺乳动物转基因技术的研究概况 .....      | 263 |
| 三、哺乳动物转基因技术的主要环节 .....      | 264 |
| 四、哺乳动物转基因技术存在的主要问题 .....    | 266 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 五、哺乳动物转基因技术的发展趋势      | 266 |
| 第五节 性别控制              | 267 |
| 一、性别控制技术的发展概况         | 267 |
| 二、哺乳动物的性别控制技术         | 267 |
| 三、性别控制技术的发展前景         | 270 |
| 第六节 胚胎干细胞的分离培养技术      | 270 |
| 一、胚胎干细胞研究的意义          | 270 |
| 二、胚胎干细胞研究的历史          | 271 |
| 三、胚胎干细胞分离的主要技术环节      | 271 |
| 四、胚胎干细胞技术目前存在的问题和发展远景 | 273 |
| 第七节 哺乳动物嵌合体的生产        | 273 |
| 一、嵌合体技术的发展概况          | 273 |
| 二、哺乳动物嵌合体的生产方法        | 274 |
| 三、嵌合体的鉴定              | 275 |
| 四、哺乳动物嵌合体生产存在的问题和发展远景 | 275 |
| 第九章 家禽生殖生理和人工授精       | 276 |
| 第一节 禽类生殖器官            | 276 |
| 一、公禽的生殖器官与功能          | 276 |
| 二、母禽的生殖器官与功能          | 278 |
| 第二节 公禽生殖生理            | 278 |
| 一、精子的发生和成熟            | 278 |
| 二、家禽的精子与精液            | 279 |
| 三、精子的运行和在输卵管内的寿命      | 280 |
| 四、激素对公禽性机能的调节         | 280 |
| 第三节 母禽生殖生理            | 280 |
| 一、性成熟、卵的发育与排卵         | 280 |
| 二、受精与持续受精时间           | 281 |
| 三、蛋的结构与形成             | 282 |
| 四、产蛋和产蛋激素调节           | 284 |
| 五、产蛋周期、换羽和就巢          | 284 |
| 六、配种                  | 285 |
| 第四节 禽类人工授精            | 285 |
| 一、采精                  | 285 |
| 二、家禽的孵化               | 289 |
| 三、家禽繁殖力指标的统计方法        | 289 |
| 第十章 实验动物繁殖            | 290 |
| 第一节 家兔的繁殖             | 290 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 一、家兔的生殖器官.....    | 290 |
| 二、家兔的生殖生理.....    | 292 |
| 三、家兔人工授精.....     | 293 |
| 四、家兔的胚胎移植.....    | 295 |
| 第二节 犬和猫的繁殖 .....  | 295 |
| 一、犬的繁殖.....       | 295 |
| 二、猫的繁殖.....       | 301 |
| 第三节 实验鼠类的繁殖 ..... | 303 |
| 一、小鼠与大鼠的繁殖.....   | 303 |
| 二、仓鼠的繁殖.....      | 309 |
| 参考文献 .....        | 311 |

## 绪 论

农业是国民经济的基础，畜牧业是农业的重要组成部分，畜牧业的发展状况及其在农业中所占的比重，是反映一个国家或地区农业生产水平高低的重要指标。我国幅员辽阔，畜牧业资源丰富，合理有效地利用这些宝贵的资源，迅速提高畜牧业的科学技术水平和生产水平是实现畜牧业现代化的根本任务。为此，必须运用现代畜牧科学理论指导生产，用先进的科学技术和设备武装畜牧业，使畜产品产量不断增加，质量逐步提高，满足国民经济发展和人民生活对畜产品日益增长的需要。

家畜繁殖是畜牧业生产中的关键环节。畜禽数量的增加和畜产品质量的提高，都需通过繁殖过程才能实现。

家畜繁殖学是畜牧科学的一个重要组成部分，它已成为一个独立的学科。家畜繁殖学主要研究畜禽繁殖的自然规律，以畜、禽生殖生理学为基础，总结和提出相应的技术措施，以保持畜、禽有正常的繁殖性能和较高的繁殖力，进而调整和控制繁殖的某些生理过程，同时作为育种工作的有力手段，充分发挥优良种畜、禽的繁殖潜力和遗传性能，促进生产性能和效益的不断提高。

家畜繁殖学以家畜解剖学、组织学、胚胎学、遗传学、细胞学、生理学（包括内分泌学）、生物化学、营养学、生态学等为基础，并与家畜饲养学、育种学、家畜卫生学、产科学、传染病学、分子生物学、免疫学等有密切的联系。家畜繁殖学主要包括以下三个基本部分：

1. 畜禽生殖生理 包括对性别分化、配子发生、性成熟、发情（公畜的射精）、受精、妊娠、分娩、泌乳和性行为等各种生殖活动的机理、内分泌的调节作用以及各种影响因素的论述和探讨，并对生殖器官和生殖细胞的形态结构和生化特性进行描述和分析。

2. 繁殖技术 包括人工授精及其与之配套的发情鉴定、妊娠诊断等；繁殖控制技术，如发情和排卵控制、性比控制、妊娠控制、分娩控制、泌乳控制等技术；繁殖生物技术，如卵母细胞的体外成熟和受精、卵子和胚胎的冷冻保存、早期胚胎的性别鉴定、动物的无性繁殖技术等。

3. 家畜繁殖力的评价、影响因素的分析和在生产管理中对提高繁殖力方法和途径的讨论。

生殖生理是研究、阐明全部生殖过程的现象、规律和机理。对动物生殖生理的研究与

生物科学的发展历史紧密相关,是逐步深入的,从最初的现象观察和性行为的描述,进一步发展到从解剖学和细胞学的深度去认识各种内在规律,现已提高到从生殖细胞的显微结构、细胞生物学乃至分子水平的某些变化来揭示生殖微观现象和变化,以及从生物化学的角度,即从激素和酶以及其他体液的生理效能阐明生殖的机理,解释它们在生殖过程中的激发、抑制、调节、平衡等作用。

激素是调节和支配机体、生殖机能发育和表现的重要物质。它的作用从胚胎期开始,贯穿于生殖的全过程,它是从本质上认识和解释各种生殖活动的物质基础。其中直接作用于生殖活动,并以协调生殖过程为其主要的生理功能的激素是生殖激素。

动物的生殖活动是一个十分复杂的生理过程,诸如卵子的发生、卵泡的发育、卵子的排出以及发情的周期变化;精子的发生、交配活动、配子的运行;受精、胚胎的附植及在子宫内的发育;分娩和泌乳等。所有这些生殖现象都与生殖激素协调、配合密切相关。生殖激素的紊乱,常常是动物不育的重要原因之一。

繁殖技术是在人类认识动物生殖规律的基础上,在畜牧生产中为提高畜禽的繁殖力所采用的一些有效的技术手段。它使繁殖理论与生产实践联系起来,变成生产力。

家畜繁殖学在近30年来有了突飞猛进的发展。在生殖生理方面,对生殖激素本质及作用方式、生殖细胞的发生和特性、受精、妊娠、分娩等主要生殖环节的调控方式及分子生物学基础、环境条件和营养对繁殖的影响等都有了更深刻的认识。在理论研究的指导下,出现了一系列繁殖新技术,如精液和胚胎的冷冻保存、发情鉴定和妊娠检查的新方法、动物发情控制、分娩控制和胚胎移植等。这些技术在畜牧生产中发挥了重要的作用,大大提高了优良种公、母畜的繁殖效能,加速了品种改良的进程。

20世纪70年代以来,随着畜牧业工厂化和集约化生产方式的兴起和发展,对家畜的繁殖管理和技术的水平不断提高。家畜繁殖技术的研究发展到一个新阶段,如人为改变家畜的某些繁殖过程,缩短繁殖周期,进一步开发公、母畜的繁殖潜力,以及对配子和胚胎所进行的显微操作和“加工”技术。这些技术也可统称为动物繁殖的生物技术或生物工程。它几乎涉及到动物繁殖的每一个环节,从性成熟、发情、配种、受精、妊娠、分娩直到哺乳,已出现了相应的控制方法,如人为控制母畜的初情期、同期发情技术、采用冷冻精液进行人工授精技术、胚胎移植、诱发分娩、早期断奶等技术,已在动物生产中得到不同程度的应用。

近20年来,有关配子和胚胎生物工程方面的研究和进展十分引人注目,如动物卵母细胞的体外培养和体外受精、胚胎的冷冻保存、精子的分离和性别的控制、胚胎性别鉴定、转基因动物生产技术、胚胎的分割和卵裂球的培养以及细胞核移植(克隆)技术。这些技术的实践表明,人们可以在实验室内对配子和胚胎进行细微的分析鉴定和加工塑造。近年来在这方面具有突破性的研究成果是体细胞核移植(体细胞克隆)的成功,1997年英国第一只经体细胞克隆产生的羔羊多莉的出生,表明了高度分化的体细胞可以恢复全能性产生新个体。它的意义已远远超出了生物科学本身,对动物繁殖的方式产生了极其深刻的影响。

本教材的改编是在第二版的基础上,在理论上充实了近几年的研究进展;在技术上增加了对繁殖生物技术和有关内容的介绍。使本教材的内容与当前动物繁殖理论和技术的发

展相适应。

随着畜牧业现代化的进程，动物繁殖科学研究的领域在不断拓宽，为适应养殖业和基础科学研究的需要，本教材增加了实验动物和家禽繁殖及泌乳生理等内容。

(张忠诚)



# 第一章

## 家畜生殖器官

### 第一节 生殖器官的发生与发育

#### 一、生殖器官分化的基础

生殖系统与泌尿系统虽属两个机能不同的系统，但是二者在分化和演变过程中却有着密切的联系。

胚胎在发育早期已具备生殖器官的原始胚基（原基：anlage），但此时期的性腺处于未分化状态。而泌尿系统发育经前肾（pronephros）（图1-1，10）、中肾（mesonephros）（图1-1，2、3、4）和后肾（metanephros）三个不同时期，三者皆由中胚层（mesoderm）产生的许多肾小管（renal tubule）组成。前肾无排泄作用，前肾小管发生后不久便退化，而保留前肾管，演化成中肾的排泄管，故称为中肾管（mesonephric duct），也称为沃尔夫氏管（wolffian duct）（图1-1，2）。前肾退化后即产生中肾。部分中肾小管相继发生退化，最终由后端产生的后肾而取代。中肾只在一个时期有排泄作用，而后肾为永久肾，具有持续排泄功能。中肾和中肾管在发育过程中其腹侧出现纵行隆起嵴，称为尿殖嵴（urethral crest），其迅速分裂为二，外侧叫中肾嵴（mesonephric ridge），内侧叫生殖嵴（genital ridge）（图1-1，51）。而后生殖嵴的细胞层数增多，其表层为生殖上皮，其内部为生殖上皮增生内陷而形成、由上皮细胞团所构成。这就形成了生殖腺的原始胚基，此时仍无雄雌之分。继而，在中肾管的外侧发生一条管道，称缪勒氏管（müllerian duct）（图1-1，1）。左右两管的后端融合后通向尿殖窦（sinus urogenitalis）（图1-1，7）。由无雄雌之分的生殖腺的原始胚基和两条管道及一个尿殖窦构成生殖器官分化的基础。

在胚体腹面的脐带与尾部之间生出的圆锥形突起，称为生殖结节（genital tubercle），是外生殖器的分化基础。

#### 二、向雄性分化

当胚胎向雄性分化时，生殖腺发育为睾丸（图1-1，18）。生殖腺的内上皮细胞团排列成辐射状的细胞索，即精细管索（seminiferous cord）（亦称第一性索）。以后精细管索变为精细管及睾丸网，由于睾丸纵隔的生长与睾丸网连合构成睾丸输出管。由中肾管演变为附睾管及输精管，在其末端，即进入尿殖窦的尿道部分以前生出一个盲囊为精囊腺。在进入骨盆部的尿道上皮增殖而生成前列腺和尿道腺，上皮突起形成尿道球腺。