

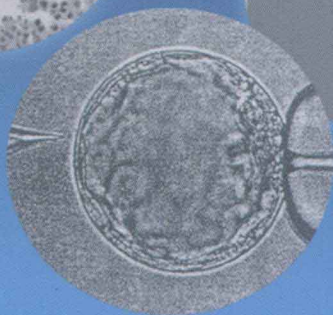
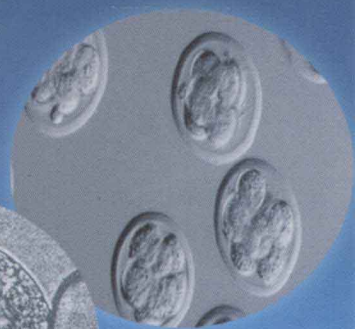


普通高等教育“十二五”规划建设教材

动物繁殖学

Dongwu Fanzhixue

■ 王锋 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

普通高等教育“十二五”规划建设教材

动物繁殖学

王 锋 主编

中国农业大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

普通高等教育“十二五”规划建设教材《动物繁殖学》是针对农业院校本、专科畜牧(动物科学)专业的专业基础课程动物繁殖学编写的。本教材主要包括的内容有:动物生殖器官及机能、生殖激素、雄性动物生殖生理、雌性动物性机能及其调控、人工授精、受精与妊娠、分娩与助产、泌乳与哺乳、配子与胚胎生物工程技术、动物的繁殖障碍、动物的繁殖力以及家禽生殖生理和人工授精。

本教材章节基本按照动物自然繁殖的规律顺序介绍繁殖生理和实用繁殖技术,内容精练,文字通俗,图文并茂,条理清晰,理论联系实际,注重本、专科教学的适用性。本教材除重视实用生产技术的介绍外,还概述了动物繁殖领域的新理论、新技术、新方法。每章开头有中、英文内容摘要,体现双语教学特色。

本教材适用于全国高等学校以及成人教育畜牧兽医类本、专科专业,也可作为从事动物良种繁育的技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

动物繁殖学/王锋主编. —北京:中国农业大学出版社,2012.5

ISBN 978-7-5655-0468-6

I. ①动… II. ①王… III. ①家畜繁殖-高等学校-教材②家禽育种-高等学校-教材
IV. ①S814

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 277910 号

书 名 动物繁殖学

作 者 王 锋 主 编

策划编辑 潘晓丽

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 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷

规 格 787×1092 16开本 25.75印张 616千字

印 数 1~3000

定 价 39.80元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编审人员

主 编 王 锋(南京农业大学)

副主编 叶绍辉(云南农业大学)

庞训胜(安徽科技学院)

吕文发(吉林农业大学)

参 编 (按姓氏笔画排序)

王子玉(南京农业大学)

田允波(仲恺农业工程学院)

石国庆(新疆农垦科学院)

吕丽华(山西农业大学)

字向东(西南民族大学)

张 明(四川农业大学)

张兆旺(甘肃农业大学)

张艳丽(南京农业大学)

沈 伟(青岛农业大学)

周欢敏(内蒙古农业大学)

罗光彬(沈阳农业大学)

茆达干(南京农业大学)

娜仁花(内蒙古农业大学)

禹学礼(河南科技大学)

郝志明(天津农学院)

主 审 王元兴(南京农业大学)

前 言

改革开放以来,我国畜牧业的发展取得了举世瞩目的成就。畜牧业生产规模不断扩大,畜产品总量大幅增加,质量不断提高。近年来,随着强农惠民政策的实施,畜牧业呈现快速发展的势头,生产方式发生积极转变,规模化、标准化和区域化步伐加快。畜牧业总产值已占我国农业总产值的34%,部分地区畜牧业收入占农民总收入的40%以上。畜牧业的发展保障了城乡畜产品价格的稳定,促进了农民增收,在许多地方畜牧业已成为农村经济的支柱产业。

繁殖是畜牧业生产中的关键环节,“动物繁殖学”是畜牧(动物科学)专业的专业基础课程之一。南京农业大学(前身为南京农学院)历来对“动物繁殖学”的教学、教材的建设十分重视。1953年全国农科教育计划会议后,畜牧和兽医两专业都设置了“兽医产科和人工授精”课程。1960年由我国畜牧史和家畜繁殖学奠基人之一、南京农业大学谢成侠先生发起倡议,改称“家畜繁殖学”,并在1963年编成了交流讲义《家畜繁殖学》。1977年谢成侠先生又参与编译了E. S. E. Hafez《Reproduction in Farm Animals》(《农畜繁殖学》,上海人民出版社,1977)。20世纪八九十年代,南京农业大学动物繁殖领域的前辈又先后主编出版了《家畜繁殖原理》(谢成侠编著,江苏科学技术出版社,1983)、《动物繁殖学》(王元兴、郎介金主编,江苏科学技术出版社,1993)、《家畜繁殖原理及其应用》(谢成侠、刘铁铮编著,江苏科学技术出版社,1993)、《动物激素及其应用》(郑亦辉主编,江苏科学技术出版社,1996)等著作。其中王元兴教授主编的《动物繁殖学》经过多个高校多年的教学实践检验,深受师生的欢迎,2000年被推荐为“全国高等农业院校教材”,2003年3月改由杨利国教授主编,中国农业出版社出版,被列为“高等农林院校‘十五’规划教材”。2003年,王锋、王元兴教授主编出版了《牛羊繁殖学》(中国农业出版社,2003)。2006年,王锋教授主编出版了《动物繁殖学实验教程》(中国农业大学出版社,普通高等教育“十一五”国家级规划教材)。

为进一步适应我国畜牧业发展对农业院校动物繁殖学人才培养的要求,秉承老一辈的优良传统,2008年8月,我们组织全国15个省、直辖市、自治区15家院校、科研单位的19位教师编写本教材,从提纲的审定,编写人员的分工,到初稿的形成,历时3年,三易其稿,2011年5月主要编者汇聚南京农业大学精心修改,再由主编、副主编、审稿人及部分编委统稿,2011年9月交出版社。

本书各章编写分工为:绪论,王锋;第一章,张明;第二章,茆达干,王锋;第三章,吕文发,叶绍辉;第四章,庞训胜,沈伟,王锋;第五章,叶绍辉,王子玉;第六章,吕丽华,张艳丽;第七章,字向东;第八章,郝志明;第九章,石国庆,禹学礼,罗光彬,沈伟,王锋,王子玉,张艳丽;第十章,周欢敏,娜仁花;第十一章,田允波;第十二章,张兆旺;附录,王子玉。

本教材编写过程中考虑到本科生对专业知识掌握的深度,达到既要知识面广,又要系统性强要求,因此着重突出以下 4 个方面:

1. 基本知识:对有关动物繁殖自然的生殖生理现象,如雄性性行为 and 雌性发情、妊娠、分娩、泌乳等内容进行具体生动的描述。

2. 基本理论:对生殖激素对生殖各阶段的调控,精子和卵子的发生,卵泡的发育及调控,受精的过程及机理,泌乳的调控等比较抽象的理论讲深、讲透。

3. 基本技能:对发情鉴定,采精,精液检查、稀释、保存,输精,妊娠诊断,助产,繁殖疾病的诊断及治疗等技术内容具体阐述,联系实际,力求可以直接指导生产。

4. 新技术:对近期发展起来的配子与胚胎生物技术(如性别控制、胚胎体外生产、胚胎移植、动物克隆及转基因技术等),根据当前研究应用进展情况,进行一般或重点的讲述,避免篇幅过多。

考虑到双语教学和知识掌握方面的需要,本教材增加中英文摘要和复习思考题,并列主要专业术语的英文对照。

本教材在编写过程中,得到了南京农业大学、各编者所在院校以及中国农业大学出版社的大力支持,在此深表感谢!在编写过程中还参考了其他一些教材和文献,限于篇幅原因,未能全部列出,一并表示感谢。

本教材承蒙南京农业大学王元兴教授精心审阅和修订,在此表示衷心的感谢!南京农业大学动物胚胎工程技术中心多名研究生参与了许多具体事务,也一并表示感谢!

尽管在编写过程中编者付出了很大努力,但限于知识面及经验,且动物繁殖学的发展日新月异,书中的缺点和不足在所难免,恳望读者和同行专家批评指正,以便再版时予以补充和修订。

编者

2012 年 1 月于南京

目 录

绪论	(1)
一、动物繁殖概述	(1)
二、动物繁殖学及其研究内容	(2)
三、动物繁殖学的发展简史	(3)
四、动物繁殖学的研究手段	(4)
五、动物繁殖学在畜牧业生产中的应用	(5)
第一章 动物生殖器官及机能	(7)
第一节 生殖器官的发生与分化	(8)
一、生殖器官的发生	(8)
二、向雄性分化	(8)
三、向雌性分化	(10)
第二节 雄性生殖器官及机能	(10)
一、睾丸	(12)
二、附睾	(15)
三、输精管	(16)
四、副性腺	(16)
五、尿生殖道	(19)
六、阴囊	(19)
七、阴茎和包皮	(20)
第三节 雌性生殖器官及机能	(21)
一、卵巢	(21)
二、输卵管	(25)
三、子宫	(27)
四、阴道	(29)
五、外生殖器	(29)
第二章 生殖激素	(31)
第一节 概述	(31)
一、生殖激素的概念	(32)
二、生殖激素的分类	(32)

三、生殖激素的作用特点·····	(35)
第二节 神经激素·····	(37)
一、下丘脑激素·····	(37)
二、催产素·····	(42)
三、松果腺激素·····	(44)
四、释放或抑制因子·····	(47)
第三节 垂体促性腺激素·····	(48)
一、促卵泡素·····	(49)
二、促黄体素·····	(50)
三、催乳素·····	(53)
第四节 胎盘促性腺激素·····	(54)
一、孕马血清促性腺激素·····	(54)
二、人绒毛膜促性腺激素·····	(57)
三、其他胎盘激素·····	(58)
第五节 性腺激素·····	(59)
一、雄激素·····	(59)
二、雌激素·····	(61)
三、孕激素·····	(62)
四、抑制素·····	(64)
五、松弛素·····	(66)
第六节 其他组织和器官分泌的激素·····	(66)
一、前列腺素·····	(66)
二、瘦素·····	(69)
三、外激素·····	(70)
第七节 生殖激素的测定·····	(72)
一、生物测定法·····	(72)
二、免疫测定法·····	(73)
三、理化测定法·····	(75)
第三章 雄性动物生殖生理·····	(77)
第一节 雄性动物性机能的发育及性行为·····	(77)
一、雄性动物性机能的发育·····	(78)
二、性行为的表现·····	(79)
三、引起性行为的机理·····	(80)
四、影响性行为的因素·····	(81)
第二节 精子的发生与成熟·····	(83)
一、精子的发生·····	(83)
二、精细管上皮周期和精子发生周期·····	(86)
三、精细管上皮波·····	(87)
四、血睾屏障·····	(88)

五、精子发生的调控·····	(89)
六、精子的转运、成熟与贮存·····	(90)
第三节 精子的形态结构与化学组成·····	(91)
一、精子的形态结构·····	(92)
二、精子的化学组成·····	(93)
第四节 精子的生活力·····	(93)
一、精子的活动力·····	(93)
二、精子的存活时间·····	(95)
三、精子的代谢活动·····	(96)
四、外界因素对精子存活的影响·····	(97)
五、精子的凝集性·····	(100)
第五节 精液·····	(101)
一、精液的组成·····	(101)
二、精液的理化性质·····	(102)
三、影响精液性状的因素·····	(105)
第四章 雌性动物性机能及其调控·····	(107)
第一节 雌性动物性机能的发育阶段·····	(107)
一、初情期·····	(108)
二、性成熟期·····	(109)
三、适配年龄和体成熟期·····	(110)
四、繁殖机能停止期·····	(110)
第二节 发情和发情周期·····	(110)
一、发情·····	(110)
二、发情周期·····	(114)
第三节 卵泡发生、发育与卵子发生·····	(123)
一、卵泡发生·····	(124)
二、卵泡发育·····	(125)
三、卵子发生·····	(128)
四、卵泡闭锁·····	(130)
第四节 排卵与黄体形成及退化·····	(131)
一、排卵·····	(131)
二、卵子的形态结构·····	(133)
三、黄体的形成与退化·····	(134)
第五节 发情鉴定·····	(135)
一、发情鉴定方法·····	(135)
二、各种动物的发情鉴定·····	(136)
第六节 发情控制·····	(140)
一、诱导发情·····	(141)
二、同期发情·····	(142)

三、排卵控制	(147)
第五章 人工授精	(151)
第一节 概述	(151)
一、动物的配种方法	(151)
二、人工授精发展简史	(152)
第二节 精液的采集	(153)
一、采精前的准备	(153)
二、采精方法	(155)
三、采精频率	(159)
第三节 精液品质检查	(159)
一、精液的物理特性检查	(160)
二、精液的显微镜检查	(161)
三、精液的生物化学检查	(164)
四、精液的细菌学检查	(165)
第四节 精液的稀释	(166)
一、稀释液的主要成分和作用	(166)
二、稀释液的种类与配制	(167)
三、精液稀释的方法和稀释倍数	(167)
第五节 精液的保存和运输	(168)
一、常温保存	(168)
二、低温保存	(171)
三、冷冻保存	(172)
四、精液的运输	(176)
第六节 输精	(176)
一、输精前的准备	(176)
二、输精的基本技术要求	(177)
三、各种家畜的输精方法	(178)
四、提高人工授精受胎率的措施	(180)
第六章 受精与妊娠	(183)
第一节 受精	(184)
一、精子和卵子在受精前的准备	(184)
二、受精过程	(190)
第二节 早期胚胎的发育与附植	(193)
一、早期胚胎的发育	(193)
二、胚泡的附植	(196)
三、胚胎发育各阶段的营养来源	(197)
四、双胎和多胎	(198)
第三节 胎膜与胎盘	(199)
一、胎膜和胎囊	(199)

二、胎液	(200)
三、胎盘	(200)
第四节 妊娠	(204)
一、妊娠的识别与建立	(205)
二、妊娠的维持	(205)
三、妊娠期及其影响因素	(205)
四、妊娠母畜的变化	(207)
第五节 妊娠诊断	(209)
一、妊娠诊断的意义	(209)
二、妊娠诊断的依据	(209)
三、妊娠诊断的方法	(210)
四、牛、马直肠检查妊娠诊断技术要点	(215)
第七章 分娩与助产	(219)
第一节 分娩发动的机理	(220)
一、中枢神经系统	(220)
二、内分泌影响	(220)
三、物理与化学因素	(223)
四、免疫学因素	(223)
第二节 分娩预兆与分娩过程	(224)
一、分娩预兆	(224)
二、决定分娩过程的因素	(225)
三、分娩过程	(228)
第三节 助产	(231)
一、助产前的准备	(231)
二、正常分娩的助产	(232)
三、难产的种类及其助产	(233)
第四节 产后仔畜和母畜的护理	(235)
一、新生仔畜的护理	(235)
二、产后母畜的护理	(236)
三、产后母畜子宫和卵巢的恢复	(236)
四、母畜产后常见病的防治	(237)
第五节 诱导分娩	(239)
一、诱导分娩的意义	(240)
二、诱导分娩的方法	(240)
第八章 泌乳与哺乳	(243)
第一节 乳房及乳腺	(243)
一、各种动物的乳房特征	(243)
二、乳腺的基本结构	(244)
三、乳腺发育	(246)

第二节 泌乳的发动、维持与哺乳	(248)
一、泌乳的发动与排乳	(249)
二、哺乳	(250)
三、泌乳的维持	(250)
第三节 乳的成分	(252)
一、初乳	(252)
二、常乳	(253)
第九章 配子与胚胎生物技术	(255)
第一节 胚胎移植	(256)
一、胚胎移植概述	(256)
二、胚胎移植的生理学基础与基本原则	(258)
三、胚胎移植技术的操作程序	(259)
四、胚胎移植存在的主要问题	(267)
第二节 胚胎冷冻保存技术	(268)
一、胚胎冷冻保存技术发展概况	(268)
二、冷冻原理	(269)
三、胚胎冷冻保存方法	(271)
四、影响胚胎冷冻保存的因素	(273)
五、胚胎冷冻保存存在的问题与应用前景	(274)
第三节 体外受精技术	(274)
一、体外受精技术的发展简史	(275)
二、体外受精技术的基本操作程序	(275)
三、影响体外受精的主要因素	(280)
四、体外受精技术存在的问题及研究方向	(281)
五、辅助受精技术	(283)
第四节 动物克隆技术	(284)
一、胚胎分割	(284)
二、胚胎细胞核移植	(286)
三、体细胞核移植	(290)
第五节 动物转基因技术	(293)
一、动物转基因技术的研究意义与概况	(293)
二、动物转基因技术的主要环节	(295)
三、动物转基因技术存在的主要问题	(298)
四、动物转基因技术的发展趋势	(299)
第六节 性别控制技术	(300)
一、性别控制技术的发展概况	(300)
二、哺乳动物的性别控制技术	(301)
三、性别控制技术的发展及应用前景	(303)
第七节 动物胚胎干细胞技术	(304)

一、胚胎干细胞概述	(304)
二、胚胎干细胞的形态与功能特征	(305)
三、胚胎干细胞分离培养的技术要点	(307)
四、胚胎干细胞技术存在的主要问题	(308)
五、胚胎干细胞技术应用前景	(309)
第八节 动物胚胎嵌合技术	(310)
一、哺乳动物嵌合体概述	(310)
二、哺乳动物嵌合体的制作方法	(311)
三、嵌合体动物的应用前景	(312)
四、嵌合体研究存在的问题	(313)
第十章 动物的繁殖障碍	(315)
第一节 雄性动物的繁殖障碍	(315)
一、生精机能障碍	(316)
二、副性腺机能障碍	(317)
三、性机能障碍	(317)
四、免疫性繁殖障碍	(318)
五、染色体畸变	(319)
第二节 雌性动物的繁殖障碍	(320)
一、生殖器官先天性繁殖障碍	(320)
二、卵巢机能障碍	(321)
三、受精与妊娠性繁殖障碍	(325)
四、免疫性繁殖障碍	(328)
五、生殖器官疾病性繁殖障碍	(329)
六、传染病引起的繁殖障碍	(334)
第十一章 动物的繁殖力	(335)
第一节 繁殖力	(335)
一、繁殖力的概念	(335)
二、繁殖力的指标及计算方法	(336)
三、家畜的正常繁殖力指标	(339)
第二节 影响繁殖力的因素	(342)
一、遗传因素	(342)
二、环境因素	(343)
三、营养因素	(345)
四、生理因素	(348)
五、管理因素	(349)
第三节 提高繁殖力的措施	(349)
一、选择高繁殖力的公母畜做种用	(349)
二、保证优良的精液品质	(350)
三、做好发情鉴定和适时配种	(350)

四、推广繁殖新技术	(351)
五、减少胚胎死亡和流产	(352)
六、科学的饲养管理	(352)
七、做好繁殖组织和管理工作的	(353)
第十二章 家禽生殖生理和人工授精	(355)
第一节 禽类的生殖器官	(355)
一、母禽的生殖器官	(355)
二、公禽的生殖器官	(357)
第二节 禽类的生殖生理	(359)
一、家禽的生殖特点	(359)
二、性成熟与性行为	(360)
三、母禽的生殖生理	(363)
四、公禽的生殖生理	(367)
五、受精和胚胎发育	(369)
第三节 禽类的人工授精及雌雄鉴别	(371)
一、人工授精	(371)
二、初生雏的雌雄鉴别	(377)
主要参考文献	(381)
附录 英汉专业名词对照	(389)

绪 论

改革开放以来,我国国民经济持续快速发展,人民生活水平日益提高,畜牧业生产也以前所未有的速度蓬勃发展,进入了一个崭新的历史发展时期。随着农业结构的不断调整,我国的畜牧业逐步摆脱了属于副业生产的地位,在农业生产中的比重不断上升,已涌现出众多不同规模的畜禽养殖企业,猪、鸡、绵羊、山羊、兔、水禽等主要畜种存栏量及猪肉、禽蛋等主要畜产品产量跃居世界前列,成就举世瞩目。

我国幅员辽阔,畜禽品种资源丰富,但生产水平相对较低,发展潜力巨大。如何进一步提高畜牧业生产力,实现畜牧业的现代化,是摆在我国畜牧工作者面前的重大任务。

动物繁殖是动物生产中的一个关键环节,发展畜牧业的根本任务就是增加畜禽的数量,在增加数量的同时,要注重不断提高品种的质量,以满足国民经济发展和人民生活水平逐步提高的需要,增加数量和提高质量均需通过繁殖这一过程来实现。

一、动物繁殖概述

1. 繁殖 繁殖(reproduction),又称生殖,是指有生命的个体以某种方式繁衍与自己性状相似的后代来延续生命,包括发情、排卵、交配、受精、妊娠和分娩等整个生命发生过程。繁殖是所有物种都具有的基本现象之一,每个现存的个体都是上一代繁殖的结果。

2. 繁殖方式 自然界中的动物存在着两种繁殖方式,即无性繁殖和有性繁殖。

(1)无性繁殖 无性繁殖(asexual reproduction)是指不经过雌雄两性生殖细胞的结合、只由一个生物体产生后代的生殖方式,主要见于低等动物。无性繁殖的过程只牵涉一个个体,例如变形虫的分裂生殖等。

随着繁殖技术的发展,特别是首例体细胞克隆哺乳动物“多莉”羊的诞生,在人工操作下,哺乳动物的无性繁殖已成为现实。目前,借助动物克隆技术(细胞核移植技术)已能够无性繁殖优良畜种个体,在畜牧业生产中应用前景广阔。

(2)有性繁殖 有性繁殖(sexual reproduction)是指通过两性生殖细胞的生殖,生活周期中包括二倍体时期与单倍体时期的交替,二倍体细胞借助减数分裂产生单倍体细胞(雌雄配子或卵子和精子),后者通过受精(核融合)形成新的二倍体细胞(合子),即新的生命诞生。这种有配子融合过程的有性繁殖也称为融合生殖,是由以胎儿时期生殖系统的发育为起始的一系列有序事件组成的。早在胎儿时期,生殖系统就开始分化、发育,出生以后,随着动物的生长发育,其生殖系统也进一步发育,当生长到一定的年龄时,雄性个体能产生成熟的精子,雌性个体能排出卵子,并表现出性行为,通过交配使两性配子结合成为受精卵。哺乳动

物的受精卵在母体内发育成为胎儿,经过一定时间的妊娠,分娩产出一个或数个新的个体,这一完整的过程称为有性繁殖。有性繁殖在动物一生中反复出现,使后代增殖,这是保证本物种生存、繁盛的生命活动,也是人们获得畜产品的必然途径。

3. 繁殖的重要意义

(1)繁殖是种族延续的基础 从生理学的角度来看,生殖是一切生物体的基本特征之一。对个体来说,生殖过程是暂时的、相对的,并非维持自身生命所必需的,一个个体可以没有生殖而生存,而对一个物种来说,它是由一个个体组成的,并以个体的不断更替而存在,是永久的、绝对的,是维持本物种生存、延续所必不可少的,物种的延续必须依赖于生殖。总而言之,没有个体的“繁殖”,就没有物种的存在。

遗传、生理、营养、季节、内分泌、疾病等多种因素影响动物繁殖力的高低,这些因素可造成永久或暂时性的繁殖障碍,使繁殖力降低或失去繁殖能力。因此,在生产实践中必须注意选择繁殖力高的个体作为种用,并为其创造良好的饲养管理环境,保证其较高的繁殖能力。

(2)繁殖是动物生产中的关键性环节 人们生活中所需要的肉、奶、蛋等畜产品的获得均需要通过繁殖环节来实现。

(3)繁殖是动物品种改良、生命科学研究、医疗与组织修复等的重要手段 人工授精、胚胎移植等繁殖技术的应用显著提高了动物繁殖的效率,加快了品种改良的进程。体外受精技术是研究受精、早期胚胎发育机理、细胞分化的重要研究手段,为人类辅助生殖技术的改进提供参考依据。

二、动物繁殖学及其研究内容

动物繁殖学是研究动物生殖活动及其调控规律和调控技术的一门学科,是加速畜禽品质改良、种畜扩繁、保证畜牧业快速发展的重要手段,是畜牧科学中研究最活跃的学科之一。通过研究繁殖的自然现象揭示其规律性,提出相应的技术措施,保证畜禽正常的生理机能和较高的繁殖力,并通过新的繁殖技术或手段,调整、控制自然的繁殖规律,以提高繁殖力,充分发挥优良种畜的繁殖潜力,促进生产力的不断提高。

动物繁殖学是动物生产中的基础学科,在动物生产中占有重要地位,已成为一门独立学科,育种措施的落实、遗传规律的揭示、饲养对象的产出均离不开动物繁殖学。动物繁殖学的基础学科是家畜解剖学、组织胚胎学、生理学、生物化学、遗传学等,与兽医产科学、育种学、细胞生物学、分子生物学等学科也有密切关系。

动物繁殖学涵盖了繁殖生理、繁殖技术、繁殖管理、繁殖障碍等多个方面,既包括动物克隆、胚胎干细胞、转基因动物等动物科学领域基础研究的热点和前沿,又包括发情鉴定、人工授精、妊娠诊断等实用技术,具有内容丰富、知识更新快、实践性强的特点。

1. 繁殖生理 主要研究、阐明生殖过程(包括性别分化、配子发生、性成熟、发情、受精、妊娠、胚胎发育、分娩、泌乳及性行为等)的现象、规律和机理,包括生殖生理学、生殖病理学、生殖内分泌学、生殖免疫学以及动物繁殖营养学等内容。

2. 繁殖技术 包括发情鉴定、发情控制、人工授精、生殖免疫、妊娠诊断、助产、产后护理等实用繁殖技术以及超数排卵、体外受精、显微受精、胚胎分割、胚胎冷冻保存、胚胎移植、性别控制、动物克隆、胚胎干细胞、转基因动物生产等配子及胚胎生物工程技术。人工授精

和胚胎移植是 20 世纪畜牧业生产中的两次革命,分别能够充分发挥优秀公畜和母畜的繁殖性能,从而加快良种化进程。

3. 繁殖障碍及防治 包括繁殖障碍发生的原因、预防及治疗等。在实际生产过程中,由于外界环境变化、应激以及遗传因素的影响会对畜群造成繁殖障碍,严重降低畜群的繁殖力,从而影响生产效益。

4. 繁殖管理 从群体角度研究提高动物繁殖效率的理论与技术措施,包括繁殖力的评价,管理的标准、规程及规范等。繁殖力是指动物维持正常繁殖机能生育后代的能力,也是雌雄两性动物的生殖力。对种畜来说,繁殖力就是生产力,它能直接影响畜牧企业的经济效益。通过测定繁殖力可以随时掌握畜群的增殖水平;反映某项技术措施对提高繁殖力的效果;及时发现畜群的繁殖障碍,以便采取相应的手段,不断提高畜群数量和品质。

三、动物繁殖学的发展简史

人类对动物繁殖的探索已有两千多年的历史。亚里士多德(Aristotle,公元前 384—前 322)在《Generation of Animals》中提出了有关动物繁殖的一些观点,开辟了动物繁殖研究的先河。在我国古代农书(如北魏时期的《齐民要术》等)、医书中记载了许多关于动物繁殖的宝贵经验及实用技术,如家畜去势、初生雏的雌雄鉴别及繁殖管理等。1910 年,英国的马歇尔(Marshall)编著了《生殖生理学》(《Physiology of Reproduction》),为后人研究动物繁殖奠定了基础。动物繁殖学发展过程中的里程碑式事件主要包括:

1780 年,意大利生理学家司拜伦谨尼(Spallanzani)第一次进行了犬的人工授精(artificial insemination, AI)。20 世纪 40—60 年代,苏联、英国、丹麦、荷兰、美国、加拿大、日本等发达国家人工授精技术发展迅速,并在多种家畜中应用。

1949 年英国专家波芝(Polge)成功冷冻鸡精液。1950 年英国的 Smith 和 Polge 研究开发了牛精液冷冻保存技术。1960 年后冷冻精液的人工授精技术得到了广泛发展。

1970 年 Sreenan 报道了牛体外受精(in vitro fertilization, IVF)、体外成熟(in vitro maturation, IVM),从此开始了对体外受精和胚胎移植(embryo transfer, ET)技术的应用。1978 年出生了世界上第一例试管婴儿(Steptoe, Robert G. Edwards)。

1972 年英国专家 Whittingham 对小鼠的胚胎冷冻保存(慢速冷冻法)成功。1985 年美国专家 Rall 等利用玻璃化(vitrification)冷冻小鼠胚胎获得成功(以二甲基亚砷 DMSO 为冷冻保护剂)。1990 年日本 Kasai 等的一步法对小鼠桑葚胚玻璃化冷冻保存成功,并获得了较高的 ET 成功率(以乙二醇为冷冻保护剂)。

1962 年英国科学家 J. B. Gurdon 采用核移植法成功培育了非洲爪蟾成体。1980 年美国生物学家 P. C. Hoppe 和日内瓦超微型外科专家 K. I. Illmense 用胚泡细胞核移植方法成功繁育了小鼠。

1996 年 7 月英国苏格兰爱丁堡罗斯林研究所 Wilmut 和 Campbell 等利用羊乳腺上皮细胞克隆出“多莉”羊,这是一种纯粹的无性繁殖,它标志着胚胎生物工程技术的一次革命。此后,体细胞克隆小鼠、牛、马、猪、山羊、犬、猫、骡子等 20 余种动物相继出生。

我国的动物繁殖学科在 19 世纪尤其是新中国成立以后发展迅速。1936 年谢成侠等在江苏句容开展了马的人工授精试验。1974 年绵羊胚胎移植成功。20 世纪 80 年代成功获得