

家畜繁殖学

——
全国高等农林专科统编教材

许怀让 主编
专业：畜牧
广西科学技术出版社



全国高等农林专科统编教材

家畜繁殖学

(适用专业:畜牧)

主编 许怀让

广西科学技术出版社

(桂)新登字06号

全国高等农林专科统编教材

家畜繁殖学

(适用专业: 畜牧)

主编 许怀让

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行

广西民族语文印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 17.5 字数413 000

1992年4月第1版 1992年4月第1次印刷

印数: 1-3 000册

ISBN 7-80565-601-0 定价: 5.55元

S·104

主 编 许怀让（上海农学院）
副主编 吴富融（河北农业大学）
编 者 杨 再（豫西农业专科学校）
林文忠（郑州畜牧兽医专科学校）
徐振环（南京农业专科学校）
渊锡藩（西北农业大学）
审 稿 严忠慎（主审 江苏农学院）
张一玲（西北农业大学）

出版说明

高等农林专科教育是高等农林教育体系中一个相对独立、不可缺少的层次。

我国高等农林专科教育，自进入本世纪80年代以来，有了长足发展，在校人数迅速增加，为适应发展的需要，改变教学多年来一直借用本科教材的局面，建设具有农林专科教育特色的教材体系，经国家教委批准，于1986年7月成立全国高等农林专科基础课程教材委员会，并在全国高等农林专科教育研究协作组制定的农林专科生培养基本要求和部分专业教学计划以及课程教学基本要求的基础上，首批组织统编了49门教材。

本批教材力求体现培养农林专科生的基本要求，突出应用性，加强实践性，强调针对性，注意灵活性；遵循教学规律，具有科学性、系统性，由浅入深，循序渐进，理论联系实际；既具有广泛的适用性，又具有先进性和时代特征。

这批教材在适用农林专科教育的修业年限上，兼顾了二、三年制的需要，同时可供电大、函授等专科教育和中等专业学校教师及有关科技人员参考。

这批教材的编审出版是在国家教委高教司直接领导下进行的，并得到农业出版社、高等教育出版社、中国林业出版社、四川科学技术出版社、广西科学技术出版社、东北林业大学出版社的通力合作与大力支持，在此深致谢意。

本教材的编审出版，不仅是为了解决部分课程教学所用教材的有无问题，而更重要的是在新的历史条件下，为建设具有高等农林专科教育特色的教材体系探索路子，试图进行一些有益的尝试，故缺点错误在所难免，恳望各校在使用过程中提出宝贵意见，以便再版时作进一步修改。

全国高等农林专科基础课程
教材委员会
1990年

前 言

家畜繁殖学成为一门独立的课程实始于50年代中，到60年代，我国各农业院校畜牧专业先后开设了这门课程，并作为必修课。这门课程的重要性也逐渐为人们所认识。

家畜繁殖学的内容，主要由生殖生理、繁殖技术、繁殖障碍和繁殖管理四部分组成。生殖生理与繁殖障碍偏重于阐述理论，前者为正常的生殖生理，后者为异常的生殖生理；繁殖技术则以讲述技术操作要点为主，繁殖管理则为融合于日常管理工作中的原理和技术，实验和实习指导则详述技术操作。

迄今为止，为高等专科教育编写的教材尚且缺乏，因而势必在教学中难以掌握其深度和广度。本教材的主要特点在于既考虑到学科的系统性，又在理论阐述方面偏重于应用性理论，从而其深度和广度都有别于大学教材。例如对生殖激素的作用机理及其应用论述较详细，而对分娩与泌乳仅讨论与繁殖有关的内容，在受精、妊娠和产后护理等方面则扼要叙述。

本教材还注意与我国现时的生产实际结合，如冷冻精液本属人工授精的一部分，由于该项技术近期内仍将是发展我国畜牧业的重要措施，有必要作为重点介绍，因此独辟成章。又如家禽的人工授精通常在大学都由养禽学介绍，现为针对高等专科教育的特点而列入本教材。近年来繁殖免疫学的发展对提高畜群繁殖力的理论和实践增加了很多新的概念，因此本教材专设一章加以讨论。

家畜繁殖学作为畜牧专业的一门教材，以整个专业知识的完整性为目标，不片面强调本学科的完整性。因此本书将生殖器官的解剖功能省略，这样可避免与家畜解剖学等课程重复。又如产后护理这部分内容常与各论教材重复，故本书不作详述。

繁殖科学发展迅速，但是通常一本教材要使用若干年后才能进行修订再版。为使学生的知识跟上科学发展的步伐，在讲授的同时，还应补充重要的新进展内容。例如结合胚胎移植，补充有关生物技术的新成就。此外，还应鼓励学生阅读有关中、外文书刊，以开拓思路，加深理解。为此本教材编写了专业名词英汉对照，为阅读外文书刊提供方便。

编写本教材的指导思想在于理论与实践的密切结合，在叙述理论时，启发学生的应用思考，如在生殖激素中列举了各个重要激素的应用。同样，在繁殖技术中既讲技术，也讲技术的理论根据。希望贯彻理论指导实践、实践培养工作技能的教育方法，并引导学生在熟悉学科基本概念的基础上，善于应用繁殖技术的原理，从事不断发展的繁殖生物工程的专业活动。

本教材是在国家教委领导下，并由国家教委组织上海农学院、西北农业大学、河北农业大学、郑州畜牧兽医专科学校、南京农业专科学校和豫西农业专科学校（以校名第一字笔划为序）6所高等院校的6位教师集体完成。具体分工如下（以姓氏笔划为序）：

许怀让 主编，编写绪论、生殖内分泌、公畜的生殖功能、卵巢的功能、受精和妊娠、繁殖和免疫以及家畜繁殖学专业名词英汉对照。

吴富融 副主编，编写发情鉴定、人工授精、妊娠诊断以及助产和产后护理。

杨再 编写提高繁殖力的措施以及种畜的繁殖管理。

林文忠 编写母畜的繁殖障碍、公畜的繁殖障碍以及遗传性繁殖障碍。

徐振环 编写分娩和泌乳。

渊锡藩 编写冷冻精液、发情控制、胚胎移植以及实验和实习指导。

编写本教材过程中得到国家教委和各编者所在院校的多方关心和支持。郑州农业专科学校和广西科学技术出版社分别为第二次和第三次书稿集体讨论创造条件。山东农业大学严炎、北京农业大学安民和董伟（以校名和姓氏笔划为序）三位教授为本书的编写提供建议，在此一并致谢。

编者

1990年8月

目 录

绪论

第一篇 家畜生殖生理

第一章 生殖内分泌	(3)
第一节 概论	(3)
一、生殖激素的概念.....	(3)
二、生殖激素的分类.....	(3)
三、生殖激素的作用特点.....	(5)
四、生殖激素的作用机理.....	(5)
五、生殖激素分泌的调节.....	(6)
六、生殖激素在血液中的运送.....	(7)
第二节 下丘脑激素	(8)
一、下丘脑与垂体的关系.....	(8)
二、促性腺释放激素.....	(9)
三、促甲状腺素释放激素.....	(10)
四、促乳素释放激素.....	(10)
五、促乳素释放抑制激素.....	(10)
六、催产素.....	(10)
第三节 松果腺激素	(11)
一、松果腺的结构.....	(11)
二、褪黑色素.....	(11)
三、松果腺激素对生殖的调节.....	(12)
第四节 垂体激素	(12)
一、促卵泡素.....	(12)
二、促黄体素.....	(13)
三、促乳素.....	(13)
四、生长激素.....	(14)
五、其它垂体激素.....	(14)
第五节 性腺激素	(14)
一、雄激素.....	(14)
二、抑制素.....	(15)
三、雌激素.....	(15)
四、孕激素.....	(17)

五、松弛素	(19)
第六节 胎盘激素	(19)
一、孕马血清促性腺激素	(19)
二、人绒毛膜促性腺激素	(20)
三、胎盘促乳素	(20)
四、蛋白质B	(20)
第七节 前列腺素、抗激素和性外激素	(21)
一、前列腺素	(21)
二、抗激素	(22)
三、性外激素	(22)
第八节 生殖激素的测定	(23)
一、生物测定法	(23)
二、放射免疫测定法	(23)
三、酶免疫测定法	(24)
第二章 公畜的生殖功能	(26)
第一节 性机能的发育	(26)
一、睾丸的下降	(26)
二、生殖道的发育	(26)
三、副性腺的发育	(27)
四、初情期、性成熟和初配适龄	(27)
五、性行为	(28)
第二节 精子	(28)
一、精子发生	(28)
二、精子发生的内分泌控制	(32)
三、精子的运行及其机理	(32)
四、精子在附睾内的成熟和贮存	(32)
五、副性腺分泌液的生理作用	(33)
六、精子的形态和结构	(33)
七、精子的代谢	(35)
八、精子的运动	(36)
九、外界条件对精子的影响	(36)
第三节 精液	(37)
一、精液的来源	(37)
二、精液的成分	(37)
三、精液的微生物污染	(39)
第三章 卵巢的功能	(40)
第一节 母畜性机能的发育	(40)
一、初情期	(40)
二、性成熟	(40)
三、初配适龄	(40)
四、绝情期	(41)

第二节 卵泡、生殖道和性行为的周期变化	(41)
一、卵泡和卵母细胞	(41)
二、排卵	(47)
三、黄体	(48)
四、生殖道	(49)
五、性行为与发情征状	(50)
第三节 发情周期和发情	(50)
一、发情周期的划分	(50)
二、乏情期	(52)
三、产后发情	(52)
四、异常发情	(52)
五、发情周期的调节	(53)
六、各种母畜发情周期的特点	(55)
第四章 受精和妊娠	(58)
第一节 受精	(58)
一、配子的运行	(58)
二、受精前的准备	(62)
三、受精过程	(64)
四、异常受精	(67)
五、性别决定	(67)
六、影响受精的因素	(67)
第二节 妊娠	(68)
一、母畜的妊娠生理	(68)
二、受精卵的发育	(70)
三、胎膜、胎盘和脐带	(73)
四、生前发育	(77)
第五章 分娩和泌乳	(80)
第一节 分娩	(80)
一、分娩发动的机理	(80)
二、正常分娩的条件	(81)
三、分娩预兆和分娩过程	(84)
四、产后生理	(85)
第二节 泌乳	(86)
一、乳房的结构	(86)
二、妊娠期乳腺的发育	(87)
三、乳腺发育的控制	(87)
四、泌乳和乳腺复原	(87)
五、泌乳和产后发情	(88)
六、泌乳期妊娠和干乳	(89)
第六章 繁殖免疫	(90)
第一节 概论	(90)

一、免疫和繁殖免疫.....	(90)
二、免疫反应的功能.....	(90)
三、免疫系统.....	(91)
四、抗原.....	(91)
五、抗体.....	(92)
六、免疫应答.....	(93)
第二节 繁殖免疫	(93)
一、精子和精清的抗原性.....	(93)
二、妊娠免疫.....	(94)
三、母体对胎儿或 仔畜的 免疫传递.....	(95)
四、异性孪生不育症.....	(95)
五、卵母细胞的抗原性和不孕.....	(95)
六、新生幼畜的免疫溶血.....	(96)
七、免疫性流产和胎儿发育受阻.....	(96)
八、母畜自身免疫.....	(96)
九、激素免疫.....	(96)
第二篇 家畜繁殖技术	
第七章 发情鉴定	(98)
第一节 发情鉴定常用方法.....	(98)
一、外部观察.....	(98)
二、试情法.....	(98)
三、阴道检查法.....	(98)
四、直肠检查法.....	(99)
第二节 生物和理化鉴定.....	(99)
一、仿生法.....	(99)
二、孕酮含量测定法.....	(99)
三、生殖道分泌物pH值测定法.....	(99)
四、发情 检出器法.....	(100)
第三节 各种母畜的发情鉴定.....	(100)
一、牛的发情鉴定.....	(100)
二、猪的发情鉴定.....	(101)
三、羊的发情鉴定.....	(101)
四、马(驴)的发情鉴定.....	(102)
五、兔的发情鉴定.....	(103)
第八章 人工授精	(105)
第一节 概述.....	(105)
一、人工授精的发展概况.....	(105)
二、人工授精的优越性.....	(106)
第二节 采精.....	(106)
一、假阴道构造.....	(107)

二、采精前准备	(107)
三、公畜采精的调教	(108)
四、采精方法	(108)
五、采精频率	(109)
六、采精应注意的几个问题	(110)
第三节 精液品质检查	(110)
一、精液的一般性状检查	(110)
二、精子活力检查	(110)
三、精子浓度检查	(111)
四、精子形态检查	(112)
第四节 精液的稀释和保存	(112)
一、精液的稀释	(112)
二、液态精液的保存	(115)
第五节 输精	(121)
一、输精前的准备	(121)
二、输精的要求和时机	(121)
三、输精方法	(122)
四、影响输精效果的几个问题	(124)
第九章 冷冻精液	(126)
第一节 概述	(126)
一、精液冷冻保存的意义	(126)
二、精液冷冻保存原理	(127)
第二节 冷冻精液稀释液	(127)
一、冷冻稀释液的组成	(127)
二、冷冻稀释液配方	(128)
第三节 精液冷冻技术	(131)
一、精液的降温和稀释	(131)
二、稀释精液的平衡	(132)
三、精液的分装和冷冻	(132)
四、冷冻精液的贮存	(133)
第四节 冷冻精液的解冻	(133)
一、解冻温度	(133)
二、解冻后精液温度	(133)
三、解冻液	(134)
四、解冻方法	(134)
第十章 发情控制	(135)
第一节 同期发情	(135)
一、同期发情在畜牧业生产中的意义	(135)
二、同期发情原理	(135)
三、应用于同期发情的药物	(136)
第二节 超数排卵	(137)

一、超数排卵处理方法	(137)
二、母畜超数排卵的反复处理	(139)
三、超数排卵的效果	(140)
四、影响超数排卵效果的因素	(140)
第三节 诱导发情	(141)
一、季节性乏情	(141)
二、哺乳性乏情	(142)
三、病理性乏情	(142)
第十一章 胚胎移植	(144)
第一节 胚胎移植概论	(144)
一、胚胎移植的应用价值	(144)
二、胚胎移植的生理学基础	(146)
三、胚胎移植的程序和内容	(146)
第二节 胚胎的收集	(147)
一、供体母畜胚胎收集的时间	(147)
二、胚胎冲洗液和培养液	(148)
三、胚胎收集的方法	(149)
第三节 早期胚胎的品质鉴定	(151)
一、胚胎的检出	(151)
二、胚胎品质的评定	(151)
三、影响胚胎品质的因素	(151)
第四节 移植胚胎	(152)
一、受体母畜的选择和同期发情处理	(152)
二、移植胚胎的方法	(153)
三、影响胚胎移植成功率的因素	(153)
第五节 胚胎生物技术概述	(154)
一、胚胎冷冻保存	(154)
二、体外受精	(154)
三、性别鉴定	(155)
四、胚胎分割	(156)
五、细胞融合与胚胎嵌合	(156)
六、卵核移植	(157)
七、基因导入	(157)
第十二章 妊娠诊断	(159)
第一节 概论	(159)
一、妊娠诊断的意义	(159)
二、妊娠诊断方法的分类	(159)
第二节 妊娠的临床检查	(159)
一、妊娠的外部症状检查	(159)
二、生殖器官检查	(161)
第三节 妊娠的实验室诊断	(163)

一、超声波诊断	(163)
二、放射学诊断	(163)
三、活体组织检查	(163)
四、测定激素诊断	(164)
第十三章 助产和产后护理	(166)
第一节 助产的准备	(166)
第二节 正常分娩的助产	(166)
一、助产方法	(166)
二、胎儿产出后的处理	(167)
第三节 产后护理	(168)
一、产后仔畜的护理	(168)
二、产后再畜的护理	(169)

第三篇 家畜繁殖障碍

第十四章 母畜的繁殖障碍	(170)
第一节 卵巢功能失调	(170)
一、不发情	(170)
二、异常发情	(171)
三、排卵障碍	(171)
第二节 受精失常	(172)
一、受精障碍	(172)
二、异常受精	(172)
第三节 胚胎和胎儿的死亡	(173)
一、胚胎死亡	(173)
二、屡配不孕母畜	(174)
三、流产	(175)
四、胎儿干尸化	(175)
第四节 围产期和初生仔畜死亡	(176)
一、围产期死亡	(176)
二、初生仔畜死亡	(176)
第五节 妊娠、分娩和泌乳异常	(177)
一、难产	(177)
二、妊娠后期和分娩的代谢失调	(177)
第十五章 公畜的繁殖障碍	(179)
第一节 射精障碍	(179)
一、缺乏性欲	(179)
二、交配无能	(179)
第二节 受精障碍	(180)
一、睾丸和副性腺的病理	(180)
二、热应激	(180)

三、配种技术	(180)
四、免疫因素	(181)
第三节 营养性难育和不育	(181)
一、饲喂不足	(181)
二、饲喂过多	(181)
三、有害物质	(181)
第十六章 遗传性繁殖障碍	(183)
第一节 基本概念	(183)
一、染色体和基因	(183)
二、染色体畸变	(183)
三、生殖系统的遗传异常	(184)
四、生殖器官的功能失调	(184)
第二节 主要遗传性繁殖障碍	(184)
一、先天性畸形	(184)
二、遗传性别畸变	(185)
三、杂种的繁殖障碍	(185)
第四篇 家畜繁殖管理	
第十七章 提高繁殖力的措施	(187)
第一节 表示家畜繁殖力的方法	(187)
第二节 家畜的正常繁殖力	(189)
一、牛的正常繁殖力	(189)
二、马和驴的正常繁殖力	(189)
三、猪的正常繁殖力	(189)
四、羊的正常繁殖力	(189)
五、兔的正常繁殖力	(189)
第三节 提高繁殖力的措施	(189)
一、繁殖母畜保持旺盛的生育能力	(190)
二、繁殖畜群保持良好的体况	(190)
三、提高母畜受配率	(190)
四、提高母畜受胎率	(191)
五、防止母畜不孕和流产	(192)
六、提高仔畜成活率	(192)
第十八章 种畜的繁殖管理	(193)
第一节 种畜的合理利用	(193)
第二节 种畜的饲养和生态环境管理	(193)
一、种畜的饲养	(193)
二、种畜的生态环境管理	(194)
第三节 人工授精站的组织管理	(195)
一、各级人工授精站的性质和任务	(195)

二、人工授精站站址的选择	(197)
三、人工授精站房屋布局	(197)
四、人工授精站人员组成	(198)
五、人工授精站的器材设备	(198)
六、规章制度和记录表格	(201)
实验指导	(202)
实验一 母畜及家禽生殖器官观察	(202)
实验二 母牛、母马生殖器官的直肠检查(一)	(206)
实验三 母牛、母马生殖器官的直肠检查(二)	(209)
实验四 人工授精器械的认识及假阴道的安装	(210)
实验五 采精	(212)
实验六 精液品质的感观及精子活率检查、理化因素对精子的影响	(214)
实验七 精子浓度计算和畸形率的测定	(216)
实验八 输精	(219)
实验九 牛精液冷冻	(221)
实验十 动物超数排卵、同期发情及胚胎移植	(223)
实验十一 家畜胎膜的识别	(226)
实验十二 家畜骨盆及分娩时胎儿与产道的关系	(228)
实习指导	(231)
教学实习大纲	(231)
实习一 发情母畜的外部观察和阴道检查	(238)
实习二 家畜妊娠诊断(一)	
——外部检查法与阴道检查法	(241)
实习三 家畜妊娠诊断(二)	
——直肠检查法与超声波诊断法	(243)
实习四 精子存活时间及存活指数的测定	(246)
家畜繁殖学常用专业名词英汉对照	(249)
主要参考文献	(257)

绪 论

生物产生与自身相似的新个体称为繁殖，或称生殖。繁殖使生物个体数目得以增加，物种得以延续和演化。繁殖是生命的基本特征之一，也是生物区别于非生物的根本特性。

生物界存在无性和有性两种繁殖方式。

无性繁殖是不经生殖细胞的结合，由母体直接产生子代的繁殖方式。最常见的有：①分裂繁殖——母体分裂成两个子体，如细菌；②孢子繁殖——母体产生一种称为“孢子”的细胞，不经结合，直接形成新个体，如青霉菌、原生动物的疟原虫等；③出芽繁殖——母体在一定的部位上长出芽体，芽体长大后脱离母体，成为独立的个体，如酵母菌、水螅等；④营养繁殖——由母体的一部分营养器官发育成新个体，如大蒜的鳞茎、甘薯的块根等。

有性繁殖是由两性亲本产生的雌、雄配子（即称为卵子和精子的生殖细胞）结合（即受精）后发育成新个体的繁殖方式。有性繁殖的后代不但具备双亲的遗传特性，而且具有较强的生活力和较大的变异性。植物中的种子植物和绝大多数动物均以有性繁殖延续后代。

动物的有性繁殖有三种类型：①卵生——卵子在体内或体外受精，受精卵在体外孵化发育成新的个体，如两栖类、鱼类和鸟类以及原兽类单孔目的针鼹、鸭嘴兽（卵生哺乳动物）等；②卵胎生——卵子在体内受精，受精卵在体内孵化成幼仔，幼仔离开母体后独立生活，不需哺乳，如蝮蛇、鲨鱼和某些观赏热带鱼类；③胎生——卵子在体内受精，受精卵在母体子宫内附植（也称着床）发育成胎儿，幼仔出生后一定时间内靠母体哺乳生长发育，哺乳类中的真兽类（包括家畜）均为胎生。

随着现代繁殖技术的发展，哺乳动物的繁殖方式不再局限于一般正常的有性繁殖。例如，胚胎分割可将正常胚胎等分为两个胚胎而发育成两个后代，又如两个卵母细胞经非活性病毒处理后，可以结合，发育成新的雌性个体。

家畜繁殖学是研究家畜繁殖规律、繁殖技术，以及提高家畜繁殖力的科学。其基础学科有解剖学、遗传学、生理学、生物学、组织学和胚胎学等；同时又与家畜生态学、饲养学、育种学、免疫学和兽医学等学科关系密切。

家畜繁殖学主要包括四个方面的内容，即家畜生殖生理、繁殖技术、繁殖障碍和繁殖管理。

生殖生理研究整个生殖过程的全部变化规律及其机理，着重研究生殖内分泌的作用机理。另外，免疫学的发展，阐明了若干不孕的原因以及应用免疫学的原理来提高家畜繁殖力的途径。

繁殖技术是生殖生理理论在生产上的应用，以人工授精为开端，发展了一系列现代繁殖技术。例如发情控制、胚胎移植、体外受精、胚胎分割和嵌合、精子和胚胎的性别鉴定、类无性繁殖以及自交等先进生物技术。这个领域近30年来发展很快，将来会有更大的成就，将给畜牧业发展带来新的前途。

繁殖障碍研究公、母畜生殖功能的异常生理及其防治途径。根据生殖生理的理论，改善