

都市型现代农业特色规划系列教材

Program Course Book Series
Featuring in Modern
Urbanized Agriculture

犬繁殖与育种学

马文芝 郭 宏◎主编

 中国农业出版社

都市型现代农业特色规划系列教材

Program Course Book Series Featuring in Modern
Urbanized Agriculture

犬繁殖与育种学

马文芝 郭 宏 主编

中国 农业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

犬繁殖与育种学/马文芝, 郭宏主编. —北京:

中国农业出版社, 2014. 5

都市型现代农业特色规划系列教材

ISBN 978-7-109-19051-1

I. ①犬… II. ①马…②郭… III. ①犬—繁殖—教材②犬—育种—教材 IV. ①S829.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 064750 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 100125)

策划编辑 武旭峰

文字编辑 武旭峰 何 微

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.5

字数: 288 千字

定价: 29.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

都市型现代农业特色规划系列教材编审委员会

主 任 邢克智 (天津农学院院长)

王有年 (北京农学院院长)

崔英德 (仲恺农业工程学院院长)

副主任 孙守钧 (天津农学院副院长)

向梅梅 (仲恺农业工程学院副院长)

杜晓林 (北京农学院副院长)

委 员 马文芝 范双喜 朱立学 王立春 沈文华

石玉强 卢绍娟 乌丽雅斯 洪维嘉

都市型现代农业特色规划系列教材学术委员会

主 任 孙守钧

副主任 杜晓林 向梅梅

委 员 (按姓名笔画排序)

马文芝 马吉飞 马晓燕 王厚俊 师光禄

朱立学 乔秀亭 刘开启 刘金福 杨逢建

吴国娟 吴宝华 吴锡冬 沈文华 宋光泉

范双喜 周厚高 贾昌喜 阎国荣 梁 红

会员委市农林牧渔局系统绿色农业办升强整市指

编 审 人 员

主 编 马文芝 郭 宏

副 主 编 刘新峰 丁向彬 何 茹

编写人员 (以姓名笔画为序)

丁向彬 天津农学院

马文芝 天津农学院

刘新峰 天津农学院

杨 升 天津农学院

何 茹 天津畜牧局

郭 宏 天津农学院

葛秀国 天津农学院

主 审 马衍忠 天津农学院

都市型现代农业作为一种新型的农业发展模式,自20世纪90年代进入迅速发展阶段,目前已显示出明显的经济、社会和生态效益。尽管国际间、地区间发展很不平衡,但随着人们生活水平的提高、城市人口的扩张以及资源与能源供求的集聚,都市型现代农业必将成为大城市及城郊经济社会发展的重要组成部分,其重要意义和独特优势已不同程度地显现出来。都市型现代农业要在满足不断增长的城市需求的过程中获得高效益,又要做到资源节约和环境友好,其发展必须依靠产业的融合和多学科的交叉以及现代高新技术的应用。实现都市型现代农业的高水平发展,科技是动力,人才是保证,这为都市型农业院校提出了一个既具体又有一定创新性的任务,即责无旁贷地要为都市型现代农业发展提供科技和人才支撑。长期以来,由于常规农业的发展需要和相应人才培养方案的惯性延续,使人才培养和都市型现代农业发展需求之间存在一定差异。参照国内外都市农业发展对人才种类需求的调查结果,都市型现代农业对以下三大类型人才有共同的需求。

第一种:经济功能类人才。这类人才是推动都市农业发展的关键因素,是实现各类新兴农业和涉农产业经济效益的核心。这类人才主要包括:懂科技、能经营、会管理的涉农企业家与经营管理人才;厚基础、复合型、多学科的科技创新人才;懂技术、高技能的技能型人才;懂科技、有经验的科技成果转化和推广人才。

第二种:生态功能类人才。建设都市农业对内强化生态功能,因此对生态环境功能有更高要求,对这类人才将有更大需求。这类人才具体包括:环境公益类人才,生态类人才,环境改造及创意类人才,区域规划和布局类人才,安全食品产业链监控人才等。

第三种:服务功能类人才。适应都市农业服务功能的需要,以服务带动农业产业发展。这类人才包括:旅游管理人才、物流人才(包括涉农外贸)、会展人才、农业信息技术人才等。这就要求都市型高等农业教育要更加注重都市型现代农业发展需求,适时调整教育目标和教学内容。其中,深化高校教学改革是都市型高等农业院校发展的主旨与核心,而做好高质量教材建设与创新是教学改革的重点。如何构建适应都市型现代农业发展与高校人才培养的特色教材体系是众多都市型高等农业院校面临的现实任务,也是长期任务。

基于北京农学院、天津农学院、仲恺农业工程学院等地方高等农业院校的区位特点和办学特色,为了强化对地区经济的服务功能,逐步完善支撑都市型现代农业发展的课程体系及课程内容,2008年在天津农学院主持召开了“都市型现代农业规划系列教材”编写会议,确定了编写教材的指导思想、特色要求等内容,成立了以三校校长、分管教学的副校长、教务处长及有关专家组成的编写委员会。2009年9月以北京农学院院发[2009]46号、天津农学院院政[2009]34号、仲恺农业工程学院仲字[2009]7号联合发布了《关于都市型现代农业特色教材建设指导性意见》,进一步明确了都市型现代农业特色规划系列教材的定位、遴选原则、组织领导、出版使用等方面要求。在系列教材编写过程中,三校多次组织、

邀请各参编高校开展特色教材编写研讨会，并聘请各高校同行专家对教材初稿进行全面审阅，共同商榷，认真修改，集思广益，确保教材的高质量出炉。同时也陆续得到了更多兄弟院校的支持，并纷纷加盟。在多方力量的支持和编写人员的努力下，首批教材已编写完成。

都市型现代农业特色规划系列教材的编写注重都市农业特点、注重人才培养目标领域的拓宽、注重把“教材”向“学材”转变、注重教材内容实用性的优化。重点强调以下几方面的特色：注重学科发展的大背景，拓宽理论基础和专业知识，着眼于理论联系实际与可应用性，突出创新意识；体现都市型现代农业发展的特征；借鉴国内外最新的资料，融合当前学科的最新理论和实践经验，用最新的知识充实教材内容；在结构和内容的编排上更注重能力的培养，强化自我学习能力、思维能力、解决问题能力；强化可读性，教材中尽量增加图表内容，将深奥的理论通俗化，图文并茂。

感谢参加本系列教材编写和审稿的各位教师所付出的大量卓有成效的辛勤劳动。由于编写时间紧、相互协调难度大等原因，本系列教材还存在一些不足。我们相信，该批特色规划系列教材的编写作为都市型高等农业院校教学改革的重要环节，将会为培养 21 世纪现代农业高等人才提供重要保障，对都市型现代农业多功能的充分发挥和更好地服务于大都市和农村将具有重要的推动作用。在各位老师和同行专家的努力下，本系列教材一定会不断地完善，在我国都市型高等农业院校专业教学改革和课程体系建设中定能发挥出应有的作用。

都市型现代农业特色规划系列教材编审委员会

2010.09

“圣雄”甘地曾说：“一个民族的伟大之处和她道德的进步，可以用他们如何对待动物来加以衡量。”千百年来，人类所栖息的地球上，正是伴随着千奇百怪动物的繁衍，我们的世界才显得多姿多彩。尤其是犬类被驯化成伴侣动物以后，它们与人类深厚结缘，相依相伴，每天都为我们的生活带来许多快乐。劳累时，它们可以帮助我们松弛疲惫的身躯；心情不悦时，它们又懂得悄然回避。许多工作犬对人类所做出的贡献更是促成人犬之间无法割舍的依恋！

近些年，伴随着我国的改革开放以及人民生活水平的不断提高，我们欣喜地看到，城市里的宠物饲养量在不断增多，提供医疗保障的动物医院如雨后春笋，各种犬舍、犬俱乐部也难以计数，目前国内可看到的犬品种数量已然非常丰富。

我们也清楚地看到，国内犬类传染病的发生率仍然较高，人们对于千百年来在自然选择和人工选择之下逐渐形成的犬品种资源重视度还远远不够（每一个犬品种就是一个独特的基因库。这种经历了岁月沧桑，与人类互相依存发展至今的品种资源一旦失去将不会从头再来），犬的随意繁殖现象更是普遍存在，国人花巨资引入的许多优良犬品种，大多在不知不觉中悄然回归了原位，我们甚至担心，祖先馈赠我们的许多原生态优良犬品种资源也会在市场经济大潮下，伴随着名犬交易活动的不断增加而失去它原有的基因优势。如原本生活在高海拔地区的优秀藏獒犬都相继进城，过上了养尊处优的生活，久而久之，其独有的野性和威猛将会不断退化。

总之，我们认为，中国的犬业正处在朝气蓬勃发展的“初级阶段”，犬文化建设还有许多空间，犬繁殖与育种方面的知识还需要大面积普及，基于以上考虑，我们尝试着编写了这本《犬繁殖与育种学》。本书共分上下两篇，上篇主要介绍犬的繁殖学知识，下篇重点介绍犬的育种学知识。其中第一、二、三章由刘新峰执笔，第四、五、六章由杨升执笔，第七章由马文芝、何茹执笔，第八至第十八章由郭宏、丁向彬、葛秀国执笔。

本书编写过程中获得许多行业同仁的大力支持，马衍忠教授在百忙之中对全部书稿进行了认真的审校，钱宇光、孙鑫、张彬等同志对文字和图表处理给予了多方支持，在此一并表示感谢。本书参用了许多国内外同行专家的宝贵资料，值此即将成书之际，编者表示最真诚的感谢！

由于编者水平有限，加之时间比较仓促，书中难免存在这样或那样的问题，诚祈同行专家和读者斧正。

编者

2013.11

目 录

序

前言

上篇 犬的繁殖

第一章 犬生殖系统	3
第一节 公犬生殖系统	3
一、睾丸	3
二、附睾	4
三、输精管和精索	4
四、副性腺	5
五、阴茎	5
六、阴囊	6
第二节 母犬生殖系统	7
一、卵巢	7
二、输卵管	8
三、子宫	9
四、阴道	9
五、外生殖器官	10
第二章 犬生殖激素	11
第一节 神经激素	11
一、促性腺激素释放激素	11
二、催产素	12
第二节 垂体激素	13
一、促卵泡素	13
二、促黄体素	14
三、促乳素	14
第三节 性腺激素	14
一、雌激素	14
二、雄激素	15
三、孕激素	16
四、松弛素	16
第四节 其他激素	16

第三章 母犬的发情周期 18

第一节 母犬性机能的发育 18

第二节 母犬的发情周期 19

一、母犬的发情周期 19

二、影响母犬发情周期的因素 20

三、排卵时期与排卵数 21

四、母犬发情时应注意的事项 21

第三节 母犬的发情鉴定及配种 21

一、外部观察法 22

二、试情法 22

三、电阻法 22

四、阴道检查法 23

五、阴道细胞学检查法 23

六、生殖激素测定法 25

七、配种 25

八、配种时应注意的事项 26

第四章 受精与妊娠 28

第一节 配子的运行 28

一、射精类型 28

二、精子在母犬生殖道的运行 28

三、卵子运行 29

四、卵子维持受精能力的时间 29

第二节 配子在受精前的准备 30

一、精子的获能 30

二、卵子在受精前的准备 31

第三节 受精过程 31

一、受精 31

二、受精卵的发育与运行 33

第四节 妊娠 33

一、妊娠征候 34

二、妊娠期激素的变化 34

三、胚胎发育 35

四、胚胎死亡及其原因 37

五、妊娠诊断 37

六、妊娠母犬的饲养管理 40

第五章 分娩 42

第一节 分娩预兆 42

一、生理变化	42
二、行为变化	42
三、体温变化	42
第二节 分娩的发动机制	43
一、中枢神经机制	43
二、内分泌的影响	43
三、物理因素	45
四、化学因素	45
五、免疫学因素	46
第三节 分娩过程	46
一、分娩产力	47
二、分娩的过程和行为表现	47
第四节 助产	48
第五节 产后护理	49
第六章 犬的现代繁殖技术	51
第一节 概述	51
一、犬的人工授精	51
二、犬的胚胎移植及相关技术	52
三、产前基因诊断和基因治疗	53
四、克隆	53
第二节 犬的人工授精技术	53
一、采精	54
二、精液品质检查	54
三、精液的稀释	55
四、常用稀释液的配制	56
五、精液的保存	56
六、输精	56
第三节 犬的胚胎移植	57
一、犬的胚胎移植	57
二、受精卵的回收（进入卵裂阶段）	57
三、受精卵的移植	59
第七章 犬繁殖障碍性疾病	60
第一节 公犬生殖器官疾病	60
一、对公犬的检查	60
二、细胞学检查在犬前列腺疾病诊断中的应用	61
三、交配与受孕不能	62
四、睾丸与附睾疾病	63

五、前列腺疾病	69
六、阴茎与包皮疾病	75
第二节 母犬生殖系统疾病	79
一、母犬科疾病的检查	79
二、卵巢疾病	79
三、子宫疾病	82
四、阴道、前庭及阴门疾病	87
第三节 乳腺系统疾病	94
一、乳腺炎	94
二、乳腺肿瘤	94
第四节 妊娠与分娩期疾病	96
一、流产	96
二、假孕症	98
三、难产	99
第五节 产后期疾病	103
第六节 不孕症和不育症	104

下篇 犬的育种

第八章 犬的起源、驯化与品种	109
第一节 犬的起源	109
第二节 犬的驯化	110
第三节 犬的品种	111
一、犬的品种与分类	111
二、工作犬	112
第九章 犬的主要性状	119
第一节 表型特征	119
一、体型外貌	119
二、毛色	122
第二节 犬的生物学特性	122
第三节 犬的行为学特性	124
第四节 犬的工作性状	126
第十章 犬的性能测定	128
第一节 性能测定的意义和原则	128
一、性能测定的意义	128
二、性能测定的一般原则	128
第二节 性能测定的基本内容	129

一、个体测定、同胞测定和后裔测定	129
二、大群测定和抽样测定	131
三、系谱建立和系谱测定	131
第十一章 选择原理与方法	134
第一节 选择的概念	134
第二节 选择的方法	135
第三节 工作性状的选择	137
第十二章 选配	140
第一节 选配的概念和作用	140
第二节 个体选配	141
一、品质选配	141
二、亲缘选配	143
第三节 种群选配	145
第四节 选配计划的制订	146
一、选配的実施原则	146
二、选配计划的制订	147
第十三章 品系与品种的培育	149
第一节 品系和品种	149
一、品系	149
二、品种	149
第二节 品系培育	151
一、品系培育的条件	151
二、品系培育的方法	151
第三节 品种培育	154
一、培育新品种的原则	154
二、培育新品种的方法	155
第十四章 近交繁育	158
第一节 近交特点	158
一、个体近交程度衡量	158
二、犬群近交程度的估计	159
三、近交的用途	159
四、近交衰退现象	160
第二节 近交应用	161
一、近交的应用	161
二、应用近交时应注意的问题	161

第十五章 杂交育种	163
第一节 杂种优势	163
一、杂种优势学说	163
二、杂种优势的类型	164
三、杂种优势的表现规律	164
四、杂交育种的意义和作用	165
第二节 杂交育种	165
第十六章 育种规划	171
第一节 育种规划的基本任务	171
第二节 育种规划和实施的优化	173
第十七章 遗传多样性保护	174
一、遗传多样性保护的意义	174
二、遗传变异程度的评测	174
三、遗传多样性的保护	175
四、犬资源合理开发	176
第十八章 生物技术在犬育种中的应用	178
一、分子生物学技术	178
二、存在的问题与展望	182
主要参考文献	183

上篇 犬的繁殖

第一节 犬的生殖系统

犬的生殖系统由睾丸 (testis)、附睾 (epididymus)、输精管 (vas deferens)、阴茎 (penis)、阴道 (vagina)、子宫 (uterus)、卵巢 (ovary) 等组成。

犬的生殖系统位于腹腔内，雄性位于左侧，雌性位于右侧。

犬的生殖系统由睾丸、附睾、输精管、阴茎、阴道、子宫、卵巢等组成。睾丸位于腹腔内，左右各一，呈卵圆形，产生精子。附睾位于睾丸上方，是精子成熟和储存的地方。输精管是精子从附睾到阴茎的通道。阴茎位于腹部下方，是交配器官。阴道位于腹部下方，是雌性生殖器官。子宫位于腹部下方，是胚胎发育的地方。卵巢位于腹部下方，是产生卵子的地方。

成年犬的睾丸大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。睾丸的大小与犬的体型成正比。例如，大型犬的睾丸通常比小型犬的睾丸大。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。

睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。



图 1-1 犬的生殖系统解剖图

图 1-1 犬的生殖系统解剖图。图中显示了犬的生殖系统，包括睾丸、附睾、输精管、阴茎、阴道、子宫、卵巢等。图中还标注了各个部分的名称，如睾丸 (testis)、附睾 (epididymus)、输精管 (vas deferens)、阴茎 (penis)、阴道 (vagina)、子宫 (uterus)、卵巢 (ovary) 等。

1-1 睾丸结构

犬的睾丸位于腹腔内，左右各一，呈卵圆形。睾丸由睾丸头、睾丸体、睾丸尾三部分组成。睾丸头位于腹腔前部，是精子成熟和储存的地方。睾丸体位于腹腔中部，是精子成熟和储存的地方。睾丸尾位于腹腔后部，是精子成熟和储存的地方。睾丸的大小因品种而异，一般在 10-20 厘米之间。睾丸的大小与犬的体型成正比。例如，大型犬的睾丸通常比小型犬的睾丸大。

第一章

犬生殖系统

犬生殖系统因性别差异而不同,公犬生殖系统的主要机能是产生精子,分泌雄性激素以及引起各种性反射和完成交配过程等;母犬的生殖系统除产生卵子和分泌性激素外,还是精子与卵子结合、胚胎附植、胎儿生长发育的场所。下面分别介绍公、母犬生殖系统的解剖学特征和生理功能。

第一节 公犬生殖系统

公犬的生殖系统是由睾丸(testis)、附睾(epididymis)、输精管(spermaductus)、精索(spermatic cord)、副性腺(glandula accessoria)、阴茎(penis)、阴囊(scrotum)等部分组成。

一、睾丸

睾丸具有产生精子和分泌性激素的功能,位于阴囊中,左右各一,呈卵圆形。睾丸产生的雄激素对公犬第二性征的出现和其他性器官的发育具有调节作用。

成年公犬睾丸的体积与犬的品种、个体大小密切相关。以中型犬为例,成年犬睾丸大小平均为 $3\text{cm} \times 2\text{cm} \times 1.5\text{cm}$,两睾丸总质量约为 30g 。相当于体重的 0.32% 。睾丸的两侧分别是附睾缘和游离缘,有附睾附着的一侧称为附睾缘,而游离的一侧称为游离缘;睾丸的两端是睾丸头和睾丸尾,连接附睾头的一端称为睾丸头,有血管和神经进入,连接附睾尾的一端则称为睾丸尾(图1-1)。

(引自 <http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+2083&aid=920>)

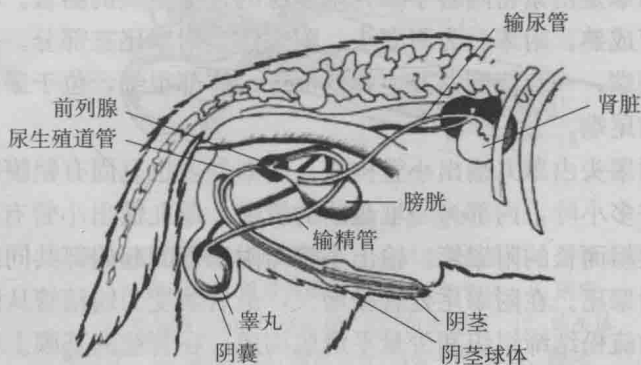


图1-1 公犬生殖器官示意图

(一) 睾丸结构

犬睾丸的表面覆盖有固有鞘膜,下层是由致密结缔组织构成的白膜。白膜由睾丸头向内伸入,将睾丸分出许多锥体形小叶,每个小叶基质中有 $2\sim 3$ 条曲细精管。曲细精管是一种特殊的复层上皮管道,其上皮细胞分为两种,一种是形成精子的生精细胞,根据细胞分化程度不同,可分为A型精原细胞、B型精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精细胞、精子等各种形态的细胞;另一种是具有支持、营养及分泌功能的支持细胞(sertoli cell),支