

谢成侠 刘铁铮 编著

家畜繁殖原理及其应用

(第二版) 江苏科学技术出版社



家畜繁殖原理 及其应用

(第二版)

谢成侠 刘铁铮 编著

江苏科学技术出版社

(苏)新登字第 002 号

家畜繁殖原理及其应用

(第二版)

谢成侠 刘铁铮 编著

出版发行: 江苏科学技术出版社

经 销: 江苏省新华书店

照 排: 南京理工大学激光照排公司

印 刷: 无锡春远印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 30.75 插页 4 字数 740,000

1993 年 11 月第 2 版 1994 年 1 月第 2 次印刷

印数 3801—48,000 册

ISBN 7-5345-1689-7

S·254

定价: 25.00 元

责任编辑 郁宝平

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换。

致 读 者

社会主义建设的根本任务是发展生产力，而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代，科学技术的进步，不仅是世界经济发展、社会进步和国家富强的决定因素，也是实现我国社会主义现代化的关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步，推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策，进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府作出的“科技兴省”的决定，江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、省委宣传部、省科委、省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下，经省政府批准，由省科学技术委员会、省出版总社和江苏科学技术出版社共同筹集，于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”，用作支持自然科学范围内的符合条件的优秀科技著作的出版补助。

我们希望江苏省金陵科技著作出版基金的建立，能为优秀科技著作在江苏省及时出版创造条件，以通过出版工作这一“中介”，充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，更好地为我国社会主义现代化建设和“科技兴省”服务；并能带动我省科技图书提高质量，促进科技出版事业的发展和繁荣。

建立出版基金是社会主义出版工作在改革中出现的新生事物，期待得到各方面给予热情扶持，在实践中不断总结经验，使它逐步壮大和完善。更希望通过多种途径扩大这一基金，以支持更多的优秀科技著作的出版。

这次首批获得江苏省金陵科技著作出版基金补助出版的科技著作的顺利问世，还得到中国核工业华兴建设公司的赞助和参加评审工作的教授、专家的大力支持，特此表示衷心感谢！

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会

修订版序

此书初版稿原在1980年写成,不可能反映80年代家畜繁殖科学的进展,因此这本书显得内容旧了。加之初版印数有限(3800本),供不应求。幸蒙江苏科学技术出版社同意出修订版,并在1986年前着手此书的修订工作,以报各方的厚望。

在初版的序中,曾说明《家畜繁殖原理》的编写经过,但在此有必要再追述一下,俾我界同志亮察。回忆在1949~1953年间,在我们的教学中,家畜繁殖只是家畜育种学的组成部分,因当年世上尚未发展成独立较为系统的家畜(动物)繁殖学。1953年全国农科教育计划会议后,畜牧与兽医两专业都设置《兽医产科学与人工授精》课程,于是我改授畜牧专业的这门课程(同时兼教养马学)。直到1960年后才由原南京农学院发起改称家畜繁殖学,并在1963年编成交流讲义《家畜繁殖学》,后奉农业部指示,邀请国内富有教学经验的专家教授,并责成敝人主持编写工作,乃于1965年底共同编成家畜繁殖学教材稿及其教学大纲,准备出版试用,詎料1966年掀起“文化大革命”而搁置。嗣因原南京农学院迁扬州,改组成江苏农学院,在特殊情况下,主编易人,这反而促使我独力编出《家畜繁殖原理》。其内容上与教材本很有区别,主要供畜牧与兽医两专业(系)教学科研参考用。

这次是有重点地修订,尽其心力为之,有些章节变动很少,有几章增改较多。90年代至今,有不少国内外新资料需要选入,但过去多年有价值的许多资料仍不宜舍弃。鉴于丰富的参考文献并有许多新进展,经过分析,其中很多仍以70年代以前的理论和方法为基础,只是在方法和试验结果上稍有出入,而原理则同,故不多补充。又如激素方面几乎贯串全书,不集中在一章;同样繁殖与免疫学的关系亦如此处理。原计划至少修订成12章,奈因突然患病,迄今只能在疗养中勉强执笔,以致必影响内容。所幸我系好几位有关同志包括研究生热情协助,并誊清修订稿,更有国内外友好的支援,源源赐寄科研资料,尤属可贵,可惜其中有一部分未能编入,深感抱歉,并恕我在此不一一列名道谢,而是另向他们表示衷心感激。

本书既称原理,必以理论为主导,但也重视新技术的应用(不限于第十章),所以,今改名《家畜繁殖原理及其应用》。因著作不同于专题综述和论文,某些具体方法只能扼要介绍,尚须参考已在脚注指明的文献。至于挂一漏万,表达不全面,则是限于本人能力不足,尚祈全国闻名学者专家不吝指正,共同促使中国在家畜繁殖科学方面赶上国际水平,有助于畜牧生产。这也是我这老残余生报答祖国的一片赤子之心。

以上是我在1988年10月写的序,由于科技书出版很难,以致又搁了几年。到1991年幸蒙江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会审议后批准再版,于是又作了一些补充。在此应对南京农业大学畜牧系主任杨茂成教授的推荐,江苏省农科院畜牧兽医研究所副所长刘铁铮副研究员在修订过程中提供资料并大力协作,尤为感激不尽。鉴于本人风烛老残之身,今后不可能为此再出力,特约定刘铁铮和杨利国两位同志为本书的接班人。他俩是我界繁殖专业颇具造诣的现代秀才,畜牧与兽医学识兼备,谨此宣告。

谢成侠

1992年2月重序于南京

凡 例

1. 本书直接引用的参考文献,都在相应的各页以脚注表示,以供查阅,不另列参考文献表。
2. 50年代及以前的资料,除极少数例外,都改在各引述的句段之末,用姓名、发表年别标明,但只指名一或二人;那些间接资料,如录自参考书或来源于外文文摘者亦如此安排,不另作脚注。
3. 某些图片,虽未经发表或是赠给者,只指明来处,以示感谢,恕不对他们加署尊称。
4. 文献作者在三人以内一律列出姓名,三人以上只指出第一位及等(et al.)。
5. 微量单位仍暂用中文名称,将来再全面改为国际外文简称。今为规范化起见主要在第二章和最后一章内,把毫微克和微微克分别改用纳克(ng)和皮克(pg)。同样将“毫米汞柱”改成“帕”表示。
6. 西方人名在本书正文中一律译成中文,而且有脚注指明原作者姓名。因不少中、日、俄及东方民族的学者在西方书刊均译成西名,例如甚至我们易把日本人西名当作西方人,俄名英译不如直接用中译名。译成中文,虽南北口音不同,但我国尚无统一标准姓氏译名字典可据。
8. 脚注参考文献,免去论文题目,一般只指明卷(期)和页数;有些刊物不列卷,只有年别、期别则以括号内数字表示。有些参考书名,译成中文,以资简化。
9. 脚注参考文献的来源,有些是常用的,例如历届国际家畜(动物)繁殖和人工授精会议的论文集,均简写成 ICARAI,其他一些也予简化。

目 录

绪论	1
第一章 生殖器官及其机能	4
第一节 生殖器官的发生	4
一、性别未分期	4
二、性腺的发生	4
1. 睾丸的形成;2. 卵巢的形成;3. 性腺的移位。	
三、生殖道的发生	10
1. 中肾管的变化;2. 中肾旁管的变化;3 副性腺的发生。	
四、外生殖器官的发生	12
第二节 雄性生殖器官及其机能	13
一、睾丸	13
1. 精细管;2. 间质细胞;3. 脱离精细管后精子的环境。	
二、附睾	17
1. 附睾管及其分泌物;2. 精子在附睾内的成熟。	
三、阴囊	19
四、输精管	20
1. 精索;2. 壶腹腺。	
五、副性腺	21
1. 精囊腺;2. 前列腺;3. 尿道球腺。	
六、尿生殖道	22
七、阴茎	22
1. 勃起机制;2. 龟头;3. 包皮;4. 神经分布。	
第三节 雌性生殖器官及其机能	24
一、卵巢	24
1. 卵巢组织;2. 卵泡发育;3. 排卵机制;4. 黄体形成。	
二、输卵管	27
三、子宫	29
1. 子宫内膜;2. 切除子宫的影响;3. 子宫血管系统;4. 子宫的收缩力。	
四、子宫颈	34
1. 子宫颈内壁;2. 子宫颈粘液。	
五、阴道和外阴部	34

第二章 有关繁殖的激素	36
第一节 神经中枢和内分泌腺	36
一、下丘脑和垂体的关系	36
二、边缘系统的作用	38
三、神经分泌物	39
四、促性腺激素释放激素	40
五、激素之间以及和中枢神经系统的相互关系	42
第二节 促性腺激素	43
一、垂体促性腺激素	44
1. 垂体前叶的细胞类型; 2. 化学特性; 3. 生物学特性; 4. 对靶组织的作用机制;	
5. 卵泡刺激素和黄体生成素的比率; 6. 垂体促性腺激素在血液中的含量。	
二、孕马血清促性腺激素	50
1. 化学特性; 2. 生物学特性; 3. 在孕马血清中的浓度变化;	
4. 孕马血清和杂交对促性腺激素水平的改变。	
三、人绒毛膜促性腺激素	52
第三节 雌激素	53
一、性腺激素的基本化学结构	53
二、雌激素的来源和种类	54
三、雌激素生物合成的途径	55
四、在血和尿中的雌激素含量	56
五、雌激素的生理效应	56
1. 阉割后对雌激素的反应; 2. 对催情的效应; 3. 对雄性动物的影响。	
六、对靶组织的作用机制	59
七、植物中存在的雌激素	60
1. 对牧群的严重影响; 2. 从植物中提出的有效成分; 3. 雌激素对土壤的污染。	
第四节 孕激素	62
一、孕酮及其同类物	63
二、孕酮在腺体和血液中的水平	63
1. 在腺体内的含量; 2. 血液中的孕酮水平。	
三、孕酮的生物合成途径及其代谢	65
四、孕酮的生理效应	66
第五节 雄激素	67
一、雄激素的来源和种类	67
二、雄激素的生物合成途径	68
三、睾丸生产雄激素的能力	70
四、雄激素的生理效应	71
1. 去势的影响; 2 对雄性动物的作用; 3. 对雌性动物的影响。	

第六节 前列腺素	73
一、前列腺素的化学结构和种类	73
二、血液中前列腺素的浓度	75
三、前列腺素的生理效应	75
1. 对黄体溶解的作用; 2. 引起发情的效应; 3. 对雄性动物的作用。	
第七节 其他激素	78
一、甲状腺素	78
1. 甲状腺分泌的变化; 2. 甲状腺机能异常; 3. 对雌性动物的影响; 4. 对雄性动物的影响。	
二、肾上腺皮质激素	80
三、松弛素	81
四、催产素	81
1. 催产素的化学性质; 2. 血液中催产素的浓度; 3. 对发情周期的影响;	
4. 加速精子在生殖道内运行。	
五、松果腺激素	83
1. 松果腺激素的种类; 2. 松果腺激素与日照的关系。	
六、抑制素	84
1. 生化学性质; 2. 生理效应; 3. 对提高母绵羊繁殖力的前景。	
第八节 激素测定和国际标准	86
一、激素的生物测定	87
1. 子宫增重反应; 2. 阴道涂片检查; 3. 蜕膜细胞反应; 4. 子宫碳酸酐酶的检查;	
5. 副性腺和鸡冠发育的反应; 6. 排卵试验; 7. 抗坏血酸排空试验; 8. 卵巢组织氧化还原反应;	
9. 卵巢增重反应。	
二、激素的免疫学测定	88
1. 放射免疫学测定; 2. 酶免疫学测定; 3. 免疫组织化学测定; 4. 其他免疫反应的测定;	
5. 抗激素血清。	
三、激素的标准化和国际单位	92
第三章 精液的生理和生化学	94
第一节 精子的发生	94
一、种细胞的分裂	94
二、精子形成的形态变化	95
三、精子发生周期和精细管上皮周期	97
1. 精细管上皮周期的阶段划分; 2. 牛和绵羊的精细管上皮周期; 3. 马和猪的精细管上皮周期;	
4. 牦牛精细管上皮的超微结构及其周期。	
四、精细管上皮波	104
五、精子发生的定量问题	105
1. 精子相对生产率的测定; 2. 精子绝对生产率的测定。	
六、精子发生需要的时间	106
第二节 精子的形态结构和化学组成	107
一、精子的整体概观	107

二、精子各部的超微构造	108
1. 头; 2. 颈; 3. 尾。	
三、精子的化学组成	112
1. 核酸; 2. 蛋白质和氨基酸; 3. 脂类; 4. 糖类; 5. 无机成分; 6. 酶。	
第三节 精液成分和理化学特性	118
一、精液的功用	118
二、精液的化学特性	119
1. 无机成分; 2. 果糖和糖醇; 3. 柠檬酸和其他有机酸; 4. 蛋白质成分; 5. 酶; 6. 脂类; 7. 维生素。	
三、同一次射精的成分差异	126
四、精液的生物物理学特性	127
1. 渗透压; 2. 导电性; 3. 酸碱度; 4. 比重; 5. 光学特性; 6. 色泽; 7. 粘度。	
第四节 精子的代谢活动	129
一、糖酵解	129
1. 精子分解糖类的能力; 2. 糖酵解过程; 3. 果糖利用率。	
二、精子的呼吸	133
1. 精子呼吸的机制; 2. 精子的耗氧能力; 3. 呼吸商。	
三、脂类的代谢	135
四、蛋白质的代谢	136
第五节 精子的活动力	136
一、精子的代谢机能与活动力的关系	136
二、精子运动的力学分析	137
三、精子的电阻抗特性	137
四、精子的运动速率	138
第六节 理化学因素对精子的影响	139
一、温度的影响	139
1. 高温的影响; 2. 冷休克的影响; 3. 超低温的影响; 4. 解冻的温度影响。	
二、光照和辐射的影响	142
三、氢离子浓度的影响	144
四、电解质的影响	145
五、渗透压的影响	145
六、不同气相的影响	147
七、稀释和浓缩程度的影响	148
八、一些常用药品的影响	149
1. 磺胺类; 2. 抗生素; 3. 防冻剂; 4. 有害精子的药品。	
九、综合因素的影响	151
第七节 精子的凝集作用	152
一、精液的抗原性	152
二、精子的凝集反应	153
第四章 性活动的规律	154

第一节 初情期和性成熟	154
一、性成熟的标志	154
二、影响性成熟的诸因素	156
1. 品种的差异; 2. 自然环境的影响; 3. 饲养管理条件; 4. 个体的关系。	
三、初配适龄	157
第二节 性行为	158
一、性行为的表现型式	158
1. 求偶; 2. 交配; 3. 射精; 4. 交配结束。	
二、交配的次数	159
三、引起性行为的机制	159
1. 激素的机制; 2. 神经的机制; 3. 感官刺激; 4. 外激素及其对性行为的机制。	
四、影响性行为的诸因素	163
1. 遗传因素; 2. 生态环境; 3. 性经验; 4. 性抑制; 5. 异性刺激。	
第三节 性周期概述	165
一、性周期的阶段划分	165
1. 前情期; 2. 发情期; 3. 后情期; 4. 间情期; 5. 无情期。	
二、生活环境对性周期的影响	166
1. 繁殖的季节性; 2. 纬度的影响; 3. 光照作用; 4. 营养状况。	
三、发情周期中激素水平的变化	170
四、雄性动物性活动的周期性	171
第四节 各种家畜发情周期的特征	173
一、牛和水牛的发情周期	173
1. 发情周期和发情持续时间; 2. 产后第1次发情; 3. 排卵时间; 4. 卵巢组织的变化;	
5. 生殖道的组织变化; 6. 分泌物的变化; 7. 水牛的发情周期。	
二、马和驴的发情周期	180
1. 发情周期和发情持续时间; 2. 产后第1次发情; 3. 排卵时间;	
4. 卵巢的周期变化; 5. 生殖道的变化; 6. 阴道及其粘液涂片。	
三、猪的发情周期	183
1. 发情周期和发情持续时间; 2. 产后和断乳后发情; 3. 排卵时间; 4. 内部生殖器官的变化;	
5. 阴道及其粘液变化。	
四、绵羊和山羊的发情周期	187
1. 发情周期和发情持续时间; 2. 排卵时间; 3. 卵巢的变化; 4. 生殖道的变化; 5. 阴道粘液涂片;	
6. 山羊的发情周期。	
五、家兔的发情周期	191
第五章 卵子和受精生理	193
第一节 卵子的形成	193
一、卵子的发生	193
二、卵子成熟的时期	195

三、卵子的形态构造	196
1. 卵子的大小; 2. 卵子的细胞质; 3. 透明带。	
第二节 卵子的生活力	198
一、卵子的新陈代谢	198
1. 卵子的生化学; 2. 卵子的呼吸; 3. 无氧条件下的卵子物质代谢;	
4. 卵子的物质摄取能力。	
二、卵子在输卵管内的运行	201
三、卵子的受精能力	202
四、未受精卵的结局	203
五、卵母细胞的体外培养	203
第三节 在雌性生殖道内精子的生活	205
一、精子的运行及其机制	205
1. 精子进入输卵管所需的时间; 2. 有助于精子运行的因素; 3. 精子在雌性生殖道内的分布。	
二、在雌性生殖道内精子的存活力	208
三、精子的获能	209
1. 获能前精子的状态; 2. 获能与失能; 3. 精子的再获能。	
四、顶体反应	211
1. 顶体结构的变化; 2. 顶体反应中的生化变化; 3. 顶体反应与精液保存。	
五、配子相逢	212
第四节 受精过程	213
一、精子侵入放射冠	213
二、精子钻入透明带	214
三、精子进入卵膜	215
四、原核形成及其配合	216
五、受精选择性	216
六、远缘配子的受精	218
七、体外受精	218
1. 体外受精的必要条件; 2. 牛的卵母细胞体外受精; 3. 其他家畜的体外受精。	
第五节 异常受精	221
一、多精子受精	222
二、父本生殖和母本生殖	223
三、孤雌生殖	223
1. 自然孤雌生殖; 2. 人工孤雌生殖。	
第六章 胚胎的发育和生长	225
第一节 胚胎的早期发育	225
一、卵裂	225
1. 卵裂的速率; 2. 卵裂期间的变化。	
二、囊胚和胚囊的形成	227

1. 猪的囊胚; 2. 反刍类的囊胚; 3. 马的囊胚; 4. 原肠胚。	
三、早期胚胎的迁移	231
四、胚胎的体外培养	232
五、胚胎的附植	233
第二节 胎膜的形成和功用	235
一、卵黄囊	235
二、羊膜	236
1. 羊膜的形成; 2. 和其他胎膜的融合。	
三、绒毛膜	237
四、尿膜	238
1. 尿膜和尿囊绒毛膜的形成; 2. 尿囊血管的分布。	
五、胎液	240
1. 羊水; 2. 羊水; 3. 胎液的化学成分。	
第三节 胎盘及其生理	243
一、胎盘的类型	243
二、上皮绒毛膜胎盘	244
1. 猪的胎盘; 2. 马的胎盘。	
三、结缔组织绒毛膜胎盘	246
1. 胎盘突; 2. 牛的胎盘; 3. 绵羊的胎盘。	
四、内皮绒毛膜胎盘	249
1. 胎盘迷路; 2. 连接区; 3. 疏松区; 4. 血盘突。	
五、血性内皮型胎盘	251
第四节 胚胎的营养	251
一、营养的来源	252
二、胎盘屏障	252
三、胎盘的透过性	253
四、氧的输入和消耗	254
1. 胎盘的吸氧能力; 2. 胎儿血的含氧量; 3. 氧的饱和及消耗。	
五、水分的需要	257
六、无机成分的透过	257
1. 钠和钾; 2. 铁; 3. 镁; 3. 钙和磷; 5. 碘。	
七、含氮物质	262
八、脂类	263
九、碳水化合物	264
第五节 发育规律	265
一、胚胎发育的阶段	265
二、胚胎发育的临界期	266
三、胚胎死亡及其原因	267
四、胚胎的生长率	268
五、器官发育的变化	270

第六节 胎儿血液循环	274
一、血液循环的途径和改变	274
二、胎儿的血细胞	275
三、血压和心率	275
第七章 妊娠和分娩生理	277
第一节 妊娠期的长短	277
一、各种家畜的妊娠期限	277
二、影响妊娠期长短的诸因素	278
1. 遗传因素; 2. 外界环境的影响; 3. 营养条件的影响; 4. 胎儿数目和性别。	
第二节 妊娠期间的内分泌变化	281
一、雌激素	281
1. 排泄在尿中的雌激素; 2. 血液中含有的雌激素。	
二、孕激素	284
1. 尿中出现的孕激素; 2. 血液中的浓度变化; 3. 腺体内含有的孕酮量。	
三、促性腺激素	286
四、胎儿分泌的激素	287
1. 下丘脑-垂体系统的建立与成熟; 2. 其他胎儿激素与生长的关系; 3. 胎儿的性腺激素。	
第三节 孕畜的生理变化	289
一、母畜体的生长	289
二、血液循环系统	290
三、卵巢的变化	291
1. 母马的卵巢; 2. 反刍类的妊娠黄体; 3. 妊娠黄体的稳定性。	
四、子宫的变化	294
五、子宫颈和阴道粘膜分泌物的变化	295
第四节 发动分娩的诸因素	296
一、分娩的神经机制	296
二、内分泌的影响	297
1. 催产素的急剧增加; 2. 孕酮和雌激素的关系; 3. 肾上腺皮质激素对分娩的作用;	
4. 前列腺素与分娩; 5. 松弛素的出现; 6. 甲状腺素所起的效应。	
三、物理学内因	302
四、胎儿和母体对发动分娩的机制	303
第五节 分娩前胎儿和母体的生理状态	303
一、胎儿在子宫内的状态	304
1. 关于胎位及胎向; 2. 胎势。	
二、胎儿血液循环的改变	305
三、开始肺呼吸	305
四、母体的生理变化	306

1. 临产时的征兆;2. 血液学的变化;3. 子宫的血流量;4. 娩出的动力。	
五、关于诱导分娩	310
第六节 分娩和产后期的过程	310
一、子宫颈开口期	311
二、胎儿产出期	311
三、胞衣排出期	313
四、产后子宫的复原和防卫机制	314
1. 子宫复原的形态学变化;2. 子宫复原所需的时间;3. 子宫的防卫机制。	
第八章 泌乳和哺乳	318
第一节 乳腺及其发育	318
一、乳腺的发生	318
二、乳腺实质组织的微细结构	319
1. 腺泡;2. 腺小叶和管道系统。	
三、乳头	321
四、乳腺的血管神经系统	321
五、乳腺的生长发育	322
1. 出生后到妊娠前的乳腺;2. 妊娠期的乳腺。	
第二节 激素对乳腺生长和泌乳的作用	323
一、卵巢激素的作用	323
二、生乳素	324
1. 生乳素的来源;2. 生物学特性;3. 生乳素的生物测定;4. 血和乳中生乳素的浓度。	
三、促肾上腺皮质激素	325
1. 与其他激素对泌乳的协同作用;2. 肾上腺皮质激素对乳腺的作用。	
四、生长激素	326
五、甲状腺素	327
第三节 泌乳	328
一、泌乳的生化基础	329
二、泌乳的发动	329
1. 发动泌乳的激素;2. 发动泌乳的内分泌机制。	
三、泌乳的维持	331
1. 垂体激素对维持泌乳的作用;2. 雌激素对维持泌乳的作用。	
第四节 排乳	332
一、排乳的反射机制	332
1. 排乳的反射弧;2. 吮乳的反射性刺激;3. 挤乳间隔时间的影响;4. 物理刺激对排乳的意义。	
二、催产素和前列腺素对排乳的作用	336
1. 排乳所需的催产素水平;2. 对排乳的反应;3. 排乳中前列腺素对催产素的影响。	
三、排乳时乳腺的内压变化	337
四、排乳不完全对泌乳的影响	339

第五节 乳成分的合成和来源	339
一、乳脂	341
1. 乳脂成分的来源; 2. 腺泡内乳脂的分泌。	
二、乳糖	343
三、乳蛋白	344
1. 乳蛋白的组成; 2. 乳蛋白的合成。	
四、矿物质	345
五、维生素	347
第六节 乳的成分及其变化	348
一、乳的一般成分	348
二、乳的异常成分	349
1. 抗生素; 2. 放射性微粒。	
三、乳成分变化的影响因素	351
1. 挤乳过程和残留乳的影响; 2. 挤乳间隔时间; 3. 不同的泌乳阶段; 4. 外界环境的影响。	
四、初乳的成分	354
1. 免疫球蛋白; 2. 矿物质和维生素。	
第七节 母性行为与哺乳	356
一、临产前的母性行为	356
二、产后的母性表现	357
三、哺乳	358
1. 母性的哺乳行为; 2. 为异母仔畜哺乳; 3. 断乳。	
四、幼畜的吮乳	359
1. 固定乳头; 2 吮乳次数; 3. 吮乳和挤乳活动的比较。	
第九章 繁殖力和不孕性	361
第一节 有关繁殖力的诸因素	361
一、年龄与繁殖力	361
二、遗传与繁殖力	363
三、环境与繁殖力	364
1. 环境温度; 2. 光照; 3. 人工辐射; 4. 纬度影响。	
四、饲养管理与繁殖力	367
第二节 营养对繁殖力的影响	368
一、营养水平	368
二、蛋白质	370
三、脂肪	371
四、维生素	371
1. 维生素 A; 2. 维生素 B 属; 3. 维生素 E。	
五、矿物质	373
1. 磷和钙; 2. 微量元素。	

六、营养与内分泌的关系	374
第三节 多产性	376
一、孪生的类型	376
二、母牛的李生	376
三、马驴的双胎	378
四、绵羊的多产性	378
五、猪的多产性	379
第四节 配种能力	380
一、精液生产能力的测验	380
1. 采取连续采精的方法; 2. 精液排空试验。	
二、交配前刺激的效应	382
三、最大交配能力	383
第五节 性别及其控制	385
一、性比率	385
二、性别控制	386
1. 利用饲养类型及其营养水平; 2. 配偶年龄的影响。 3. 精液处理; 4. 控制交配。	
三、胚胎性别鉴定	388
1. 利用 H-Y 抗体的免疫学诊断; 2. 检查羊膜细胞; 3. 检查性染色质。	
第六节 性别异常	389
一、细胞遗传学的解释	389
1. 核型分析; 2. 染色体变型; 3. 镶嵌体和嵌合体; 4. 性染色质异常。	
二、半雌雄体	393
三、异性孪生不孕症	393
四、远缘杂交的结果	394
1. 骡的不孕性; 2. 绵羊和山羊杂交的可能性; 3. 克服牦牛和牛杂交的不孕性。	
第七节 不孕性	397
一、不孕与空怀的区别	397
二、不孕的病因学分析	398
三、母畜的繁殖障碍	398
1. 卵巢机能障碍; 2. 受精障碍; 3. 子宫疾患; 4. 死胎; 5. 流产; 6. 难产; 7. 产后并发症。	
四、公畜的繁殖障碍	402
第十章 现代的应用繁殖技术	404
第一节 发情同期化	404
一、通过抑制发情的同期发情	404
二、通过溶解黄体的同期发情	405
三、利用促性腺激素的同期发情	407