

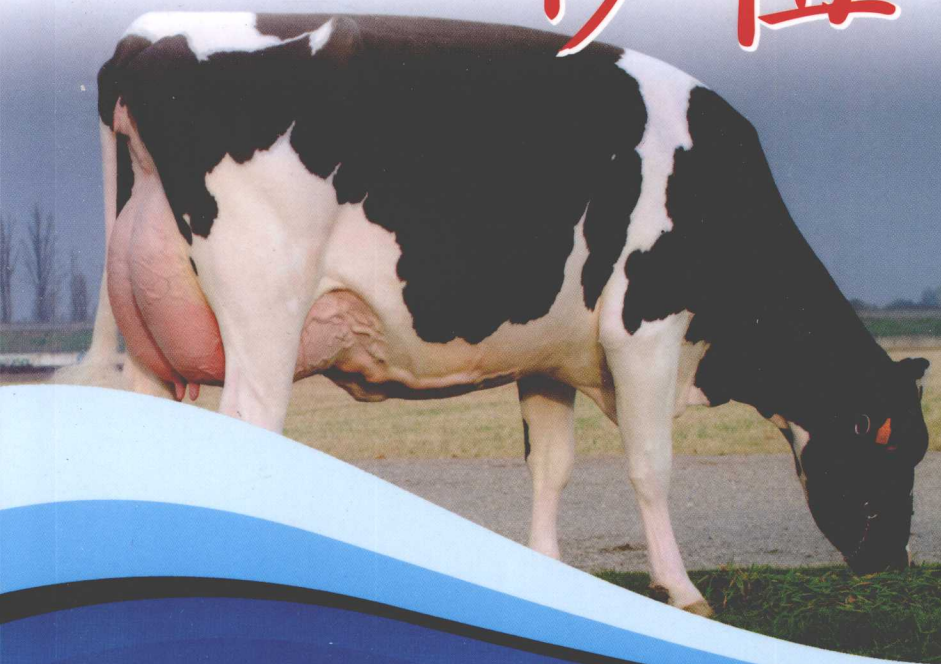
农民致富大讲堂系列丛书



奶牛胚胎

冯建忠 主编

移植



天津科技翻译出版公司



奶牛胚胎 移植

主编 冯建忠

编者 张金龙 张效生

崔茂盛



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

奶牛胚胎移植 /冯建忠主编. —天津:天津科技翻译出版公司,2009.9
(农民致富大讲堂)

ISBN 978-7-5433-2496-1

I. 奶… II. 冯… III. 乳牛—卵子移植 IV. S823.93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 157610 号

出 版:天津科技翻译出版公司

出 版 人:蔡 颢

地 址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电 话:022-87894896

传 真:022-87895650

网 址:www.tsttpc.com

印 刷:高等教育出版社印刷厂

发 行:全国新华书店

版本记录:846×1092 32 开本 2.75 印张 48 千字

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定价:6.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立	王文生	王文杰	王正祥	王芝学
王继忠	刘书亭	刘仲齐	刘建华	刘耕春
孙德岭	张国伟	张要武	李千军	李家政
李素文	李 瑾	杜胜利	谷希树	陆文龙
陈绍慧	郭 郢	高贤彪	程 奕	蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召,帮助农民科学致富,促进就业,促进社会主义新农村建设和现代农业发展,我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际,兼顾全国农业生产的特点,以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨,以多年多领域科研、生产实践经验为基础,突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂,图文并茂,尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域,使农民在家就可以走进专家的“课堂”,学到想要了解的知识,掌握需要的技能,解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员,他(她)们一直活跃在农业生产第一线,从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作,具有丰富的实践经验,对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

胚胎移植又称受精卵移植,也称为“借腹怀胎”或“人工授胎”,胚胎移植在充分发挥优良高产奶牛的繁殖潜力、提高繁殖效率、加速牛群品种改良,扩大良种奶牛群方面有着重要的意义。同时也是胚胎生物工程技术的重要手段。随着奶牛胚胎移植技术的不断推广,为使从事奶牛养殖的技术人员能够尽快了解和掌握该技术,为此我们组织编写了《奶牛胚胎移植》一书。

本书依据奶牛的生产实际,主要介绍奶牛胚胎移植技术的理论知识和实际操作,并结合我们的工作实践,详细叙述生殖激素的作用与调节、奶牛的生殖生理、同期发情、超数排卵以及胚胎移植等方面的技术知识,将理论与实践相结合,深入浅出,图文并茂,在阐述理论知识的同时,侧重实际操作,可供广大的生产第一线牛场技术员、兽医和专业养殖户学习。目的是想通过本书普及奶牛胚胎移植技术,合理的应用该技术,帮助奶牛场(户)提高牛群质量,提高奶牛养殖效益。

在本书的编写过程中,参阅了大量的有关书刊资料,并引用和摘录了某些内容和图片,在此一并向原著作者表示诚挚的谢意。

由于水平所限,书中难免出现纰漏,特别是作者总结自己和农民的一些实践经验,在诠释中难免出现偏颇和谬误,谨请专家、同仁和农民朋友不吝批评指正。

编者

2009年8月

目 录

第一章 胚胎移植技术发展概述	(1)
一、胚胎移植在家畜品种改良中的意义	(1)
(一) 扩大优良母畜的数量	(1)
(二) 缩短世代间隔加速育种进程	(2)
(三) 加快特定品种的扩繁速度	(3)
二、国内胚胎移植技术发展概况	(4)
(一) 初级实验研究阶段	(4)
(二) 小规模推广阶段	(4)
(三) 商品化应用推广阶段	(5)
三、家畜胚胎移植技术的应用前景	(5)
(一) 提高母畜繁殖力	(6)
(二) 克服母畜不孕症	(6)
(三) 胚胎的进出口	(6)
(四) MOET 育种计划	(7)
第二章 繁殖生理	(8)
一、母畜生殖器官的解剖	(8)
(一) 卵巢	(8)
(二) 输卵管	(9)
(三) 子宫	(9)

(四) 阴道	(11)
(五) 外生殖器官	(11)
二、牛的发情周期	(12)
(一) 发情周期的概念	(12)
(二) 发情周期阶段的划分	(12)
(三) 初情期、性成熟和初配年龄	(14)
(四) 繁殖能力停止期	(15)
三、奶牛发情周期特点	(16)
(一) 发情周期和发情期	(16)
(二) 卵巢变化特点	(16)
第三章 生殖激素	(18)
一、生殖激素的分类	(18)
二、脑部生殖激素	(21)
(一) 下丘脑激素	(21)
(二) 松果腺	(24)
(三) 垂体促性腺激素	(24)
三、性腺激素	(27)
(一) 性腺类固醇激素	(27)
(二) 性腺多肽类激素	(31)
四、胎盘促性腺激素	(32)
(一) 孕马血清促性腺激素(PMSG)	(32)
(二) 人绒毛膜促性腺激素(HCG)	(33)
五、前列腺素	(34)
(一) 前列腺素的化学结构和种类	(34)

(二)前列腺素的生理功能	(34)
(三)前列腺素类似物	(37)
六、信息素	(38)
第四章 奶牛同期发情技术	(39)
一、同期发情的原理与应用	(39)
(一)同期发情的原理	(39)
(二)同期发情技术的应用	(42)
二、用于同期发情的激素和使用方法	(45)
(一)抑制卵泡发育的激素	(45)
(二)溶解黄体的激素	(46)
(三)促进卵泡发育、排卵的激素	(46)
三、牛同期发情方法	(47)
(一)孕激素法	(47)
(二)孕激素与雌激素配合法	(50)
(三)前列腺素及其类似物(PG)法	(51)
(四)孕激素与前列腺素(或其类似物)配合法	(54)
(五)其他方法	(55)
四、应用于 MOET 中供受体间的同步发情	(55)
第五章 奶牛胚胎移植	(57)
一、超数排卵	(57)
(一)供体牛的选择及饲养管理	(57)
(二)超数排卵的方法及影响因素	(59)
二、卵子的回收(采胚)	(62)

(一) 器材与试剂	(62)
(二) 非手术采卵法	(65)
(三) 检卵	(67)
三、胚胎质量鉴定	(69)
四、胚胎的移植	(69)
(一) 受体母牛的选择与管理	(69)
(二) 移植方法	(70)
五、妊娠诊断	(72)

第一章 胚胎移植技术发展概述

一、胚胎移植在家畜品种改良中的意义

胚胎移植也称受精卵移植。它的简单含义就是将一头母畜(供体)的受精卵取出,移植到另一头母畜(受体)体内,使之继续发育至分娩产仔的技术,所以又称之为人工受胎或借腹怀胎(简称 ET 技术)。此含义引申到家畜繁殖学领域,即对遗传基因和生产性能优秀的母畜经过超数排卵处理后,将多出自然排卵数几倍甚至十几倍的受精卵取出,分别移植到其他普通母畜体内,使之继续发育并产出优良后代的技术。

(一)扩大优良母畜的数量

胚胎移植可使优秀母畜最大限度地在品种改良和育种中发挥作用。人工授精技术和精液冷冻技术的应用,成百倍、千倍地提高了优秀种公畜在品种改良中的作用,而母畜在品种改良中的作用总是受产仔数和世代间隔的限制,在正常情况下,母畜卵巢内的卵母细胞能排卵的不到 0.1%,排出的卵母细胞中又有许多不会发育成仔畜。卵巢中闭锁卵泡内的卵子不能被利用,这就限制了优秀母畜



后代数量的扩大。采用超数排卵技术,就有可能使那些闭锁卵泡内的卵子得以利用。通过超数排卵和人工授精,可使优秀个体生产大量胚胎,再把这些胚胎移植给受体,就可使稀有血统母畜的后代数量迅速增加,充分发挥优良母畜在育种中的作用。对单胎家畜来说,年采卵一次,通常可使供体年度繁殖率增加三倍;年采卵两次,可望获得供体终生繁殖后代的总和。

(二) 缩短世代间隔加速育种进程

在传统育种方法中,由于公畜和母畜个体后代数量有限,后裔测定工作非常困难。往往是种畜已超过利用年限或已经死亡,才做出后裔表现的结论。这给育种工作造成不利影响。对育种工作来说,因为此时非理想型遗传基因的个体数量可能已占很大比例,采用胚胎移植的方法,可在较短的时间内达到后裔测定所要求的后代个体数量,提早完成后裔测定工作,增加选择强度,缩短世代间隔,加速育种进程。

在家畜育种工作中,应用超数排卵和胚胎移植(MOET)可以加大选择强度。首先,它是从更多的头数中进行选择,可以提高选择准确性;其次,它是利用更多的亲缘个体群的记录,拥有更多的后备者,可以缩短世代间隔。其中,缩短世代间隔对于加快遗传进展尤为重要。据Smith(1984)报道,应用MOET技术,牛、羊生长性状的遗传进展可比正常繁殖法分别提高80%和70%,胴体瘦肉率的年遗传进展分别提高100%和80%。

(三) 加快特定品种的扩繁速度

以牛羊等单胎动物为例,获得某一品种的纯种一般需要经过5~8个世代,约15~20年。而采用胚胎移植的方法,以纯种母畜为供体,通过超数排卵和人工授精技术,一次获得纯种后代。20世纪80年代初期,美国、澳大利亚、新西兰从欧洲引进大型肉牛品种,以及美国扩大荷斯坦牛数量都是采用了胚胎移植技术。日本在发展黑牛和保存日本当地牛品种资源方面也是采用胚胎移植技术;20世纪80年代后期,随着我国牛羊胚胎移植技术水平的提高,一些省市先后在中国荷斯坦牛、西门塔尔牛的扩繁上应用MOET技术,使这些优良品种的后代数量大大增加,为提高我国牛品种改良的整体水平起到了积极的作用。随着胚胎工程技术的日益完善,胚胎公司的不断增多,胚胎移植技术的商业化程度越来越高。通过胚胎的洲际运输,大量、迅速地引进或扩大某一品种的优秀后代已成为可能,并逐渐被各国广泛应用,除了价格因素外,技术上已不成问题。

在大多数情况下,胚胎移植后代必须卖到1 000~2 000美元,才能抵消成本,投资额只有通过增加的肉奶产量来回收。这个价格显然太高,阻碍了这项技术的合理应用。但是,我们应该认识到家畜胚胎移植技术的主要目的是:①从具有很高遗传和生产价值的种畜获得更多的后代,而不是获得商品畜;②从很有价值的,但由于疾病和受伤失去生育能力的母畜获得后代;③生产出口的胚胎;④



测试公畜或母畜是否是不合乎需要的隐性性状的携带者；
⑤向不含特异性病原体的牛群引入新基因或抢救带病畜群的遗传物质；⑥增加稀有或濒危物种的群体数量。

二、国内胚胎移植技术发展概况

在我国，胚胎移植技术的研究起步较晚，1978年在奶牛上成功。20世纪80年代以后，奶牛的冷冻胚胎移植先后成功。20世纪90年代以来，牛体外授精、奶牛性别控制也相继成功。它的发展大致经历了三个阶段：

（一）初级实验研究阶段

1978年中国科学院遗传研究所203组与上海市奶牛公司第七牧场合作，首次获得手术及非手术冲卵及移植的两头奶牛犊。此后，全国许多省市的大专院校、研究单位开始对这项技术进行研究。经过十几年的摸索、试验、实践和引进专家、技术、设备，掌握了牛胚胎移植技术。

1984年全国牛鲜胚移植妊娠率为23.8%，最高为46.6%（15头试验结果）；冷冻胚胎移植妊娠率为20%，最高者为33.3%（6头试验结果）。

（二）小规模推广阶段

进入20世纪90年代，有关部门先后在西安、北京等地召开了四次全国性的胚胎移植技术座谈会和研讨会，从而进一步推动了中国家畜胚胎移植技术的发展，加上我国学者紧密追踪国际科技信息，积极开发以胚胎移植技术为基础的高新胚胎工程技术，使我国的家畜胚胎移植技术上

一个新台阶。20 世纪 90 年代初,我国年平均超排处理供体牛 300 ~ 500 头次,移植受体牛 1 000 余头。鲜胚移植妊娠率平均为 30% ~ 45%,冻胚移植妊娠率平均为 20% ~ 34%。制约我国牛胚胎移植业向商品化方向发展的主要原因,一方面是因为成本高,当时国内激素质量不过关,加上技术不熟练,其进展不大;人们对胚胎移植犊牛的价格一时也难以接受,另一方面主要是由于我国受体牛群整体饲养水平,营养水平及群体健康状况较差,严重影响移植妊娠率,使之难以在畜牧业生产中广泛应用。

(三) 商品化应用推广阶段

20 世纪 90 年代中期,国务院、国家科委、农业部非常重视这项技术的产业化开发,把“应用胚胎生物工程技术建立良种家畜繁育体系”作为农业“重中之重”项目进行开发。“九五”期间,各省市自治区集中了较强的技术力量,进行家畜胚胎移植技术的推广。推广形式有两种,一是利用现有良种母畜,进行胚胎生产和移植;二是通过进口胚胎,迅速扩充种源。不管采取什么形式,都以建立良种繁育体系,为家畜改良事业提供更多更好的种畜为目的。伴随胚胎移植技术的实用化,我国的胚胎分割技术已趋于成熟(中科院遗传所,谭丽珍等)。

三、家畜胚胎移植技术的应用前景

家畜胚胎移植技术主要应用于以下方面: