

江苏省农民培训工程系列教材

JIANGSU SHENG NONGMIN PEIXUN GONGCHENG XILIE JIAOCAI



奶牛现代高效规模 健康养殖技术

江苏省农业委员会 组编



江苏科学技术出版社



江苏省农民培训工程系列教材

奶牛现代高效规模 健康养殖技术

主 编 杨国林
副 主 编 吴苏红 徐孝宙
编写人员 陈 军 丁 威 刘庆新
 王丽群 刘江军 张利军
 张建伟 缪 炎 王志明
审 稿 张志峰



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

奶牛现代高效规模健康养殖技术/杨国林主编.—南京:江苏科学技术出版社,2011.10

江苏省农民培训工程系列教材

ISBN 978-7-5345-8429-9

I. ①奶… II. ①杨… III. ①乳牛—饲养管理—技术培训—教材 IV. ①S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 159360 号

江苏省农民培训工程系列教材
奶牛现代高效规模健康养殖技术

主 编	杨国林
责任编辑	郁宝平
责任校对	郝慧华
责任印制	曹叶平 周雅婷

出版发行	凤凰出版传媒集团 凤凰出版传媒股份有限公司 江苏科学技术出版社
集团地址	南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
集团网址	http://www.ppm.cn
出版社地址	南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址	http://www.pspress.cn
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
印 刷	江苏省华文彩色印刷有限公司

开 本	850 mm×1 168 mm	1/32
印 张	5.25	
字 数	120 000	
版 次	2011 年 10 月第 1 版	
印 次	2011 年 10 月第 1 次印刷	

标准书号	ISBN 978-7-5345-8429-9
定 价	9.50 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

《江苏省农民培训工程系列教材》编委会

主 任 吴沛良

副 主 任 王春喜 徐顺年 夏春胜 祝保平 李俊超
刘爱国 张坚勇 徐惠中 蔡 恒 黄 焱
王明祥 王鹤平

编 委 (以姓氏笔画为序)

刁春友 马德云 马 强 王茂涛 邓建平
田子华 田玉斌 邢进才 孙运年 陈庆明
邹剑敏 吴建坤 吴建强 周 军 季 辉
杨 瑛 项 林 俞卫东 钟伟宏 姜 葵
钱宏光 倪锡林 顾振华 顾彩娥 徐 茂
唐明珍 掌子凯 傅 兵 傅铭新

编审人员 (以姓氏笔画为序)

王卉卉 王汉林 尤兆祥 冯晓鸣 齐乃敏
苏 娜 苏振彪 陈茂学 杨书华 胡宁霞
赵铭宇 蒋 平 韩 梅 缪志芳

内容简介

本书简要介绍了中国荷斯坦牛、娟姗牛和西门塔尔牛三种良种奶牛品种,以及奶牛营养需要、常用饲料及其加工调制、奶牛各阶段饲养管理的基本知识后,重点介绍了奶牛的繁殖、挤奶技术及鲜奶的初步处理、奶牛场建设与环境控制、28种传染或常见奶牛疾病的防治等方面的内容。

本书条理清晰,重点突出,实用易学,既可作为奶牛产业新型农民、专业养殖户的培训教材,也可作为奶牛生产一线专业技术人员的参考用书。

本书由江苏农林职业技术学院杨国林教授等主编,参考了江阴市动物疫病预防控制中心吴苏红等人所编书稿的部分内容,在此一并表示衷心感谢。由于时间仓促及编者水平所限,错误和疏漏在所难免,恳请读者朋友不吝指正。

序

加强农民培训,提高农民素质,是推进农业现代化和新农村建设的重要举措。江苏省委、省政府高度重视农民教育培训工作,2006年将农民培训工程列入“十一五”农村新5件实事工程,2009年将农村人才工程作为农村新一轮实事工程。“十一五”期间,江苏省开展农业实用技术培训1123万人、农民创业培训54万人,显著提高了农民群众的务农本领,增强了农民的就业创业能力,推动了现代高效农业发展和农村劳动力转移就业,促进了粮食持续增产、农业持续增效、农民持续增收。

“十二五”时期,是江苏全面实现小康并向基本现代化迈进的重要时期,也是加快农业现代化建设、推进城乡发展一体化的关键阶段。推进农业现代化,科技是关键,教育是基础,人才是根本。《江苏省中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》提出启动实施现代农业“双百双十”人才工程,大规模开展农村实用人才培训,以提高其科技素质、职业技能、经营能力为核心,以农村实用人才带头人和农村生

产经营型人才为重点,培育一支服务农村经济发展、数量充足、结构合理的农村实用人才队伍。

为提高新时期农村实用人才和现代职业农民培训效果,江苏省农业委员会组织生产一线技术人员和专家教授,共同编写了 60 本农民培训系列教材,内容涉及农村法律法规、现代农业经营管理、农业信息技术等综合知识和农业新品种、新技术和新模式等专业内容。该系列教材注重实用性,突出操作性,强调针对性,既可以用作基层农业科技推广人员的知识更新参考读本,又可以作为种养大户、村组干部以及农民专业合作社和农业企业(园区、基地)负责人培训教材。希望通过这套教材的出版发行,进一步提升农民教育培训水平,为培养大批懂技术、会经营、能创业的现代职业农民起到积极的推动作用。

江苏省委常委、副省长

黄莉新

2011 年 5 月 27 日

目 录

第一章 品 种	(1)
第二章 奶牛的营养需要	(5)
第一节 奶牛的消化特征	(5)
第二节 奶牛的营养需要	(8)
第三节 奶牛的日粮配合	(17)
第三章 奶牛常用饲料及其加工调制	(27)
第一节 奶牛常用饲料	(27)
第二节 奶牛饲料的加工调制	(35)
第四章 奶牛的饲养管理	(44)
第一节 犊牛的饲养管理	(44)
第二节 育成牛的饲养管理	(49)
第三节 成年奶牛的饲养管理	(51)
第五章 奶牛的繁殖	(56)
第一节 母牛的生殖器官和生理功能	(56)
第二节 母牛发情与发情鉴定	(58)
第三节 人工授精	(61)
第四节 妊娠诊断与分娩	(65)

第六章 挤奶技术及鲜奶的初步处理	(70)
第一节 挤奶技术	(70)
第二节 鲜奶的初步处理	(75)
第七章 奶牛场建设与环境控制	(79)
第一节 奶牛场的选址与布局	(79)
第二节 奶牛舍的建设	(80)
第三节 奶牛舍的环境控制	(85)
第四节 奶牛场的粪污无害化处理	(87)
第八章 奶牛疾病防治	(89)
第一节 奶牛疾病综合性防治措施	(89)
第二节 奶牛常见的传染病和寄生虫病	(97)
第三节 奶牛的常见疾病	(108)
第四节 犏牛疾病	(140)
附录 奶牛场生产管理记录表	(146)

第一章 品 种

在全世界范围内,专门化的乳用牛品种相对较少,主要有荷斯坦牛、娟姗牛、更赛牛、爱尔夏牛、安格斯牛和瑞士褐牛,其中饲养量最多的是荷斯坦牛,独具特色的是娟姗牛。在江苏饲养的品种主要是中国荷斯坦牛,另外有少量西门塔尔牛,娟姗牛是一个较适宜的品种。

1. 中国荷斯坦牛

据记载,早在 1840 年已有荷斯坦牛(荷兰牛)引入我国。最早由荷兰、德国及俄国引入,后由美国、日本引入。20 世纪 50~80 年代又相继由日本、美国、荷兰等国引入。由于各种类型的荷斯坦牛在我国经过长期驯化、选育,特别是与各地黄牛进行杂交,逐渐形成了现在的中国荷斯坦牛。经过最近 20 多年的高产选育和扩大群体,目前全国荷斯坦牛及其乳用改良牛的数量已达到 400 万头,并具有产奶性能很高的核心群。

(1)类型 由于各地引入的荷斯坦公牛与本地母牛类型不同,以及饲养环境条件的差异,我国荷斯坦牛的体格不尽一致,但基本上可划分为大、中、小三个类型。

①大型。主要引用美国荷斯坦公牛与北方母牛长期杂交和横交而培育而成。成年母牛体高 136 厘米左右。

②中型。主要引用日本、德国等国体形中等的荷斯坦公牛与本地黄牛杂交及横交培育而成。成年母牛体高 133 厘米以上。

③小型。主要引用荷兰等国的欧洲类型荷斯坦牛与本地黄牛杂

交;或用其他国家的荷斯坦公牛与体形小的本地母牛杂交而形成。成年母牛体高 130 厘米左右。

(2)外貌特征 目前,中国荷斯坦牛体形外貌多为乳用型(有少数个体稍偏兼用型),具有明显的乳用特征。毛色多呈黑白花或白黑花,花片分明,黑白相间,额部有白斑,腹部、四肢膝关节(飞节)以下及尾端呈白色。体质细致结实,体躯结构匀称。有角,多数由两侧向前、向内弯曲,角体蜡黄,角尖黑色。乳房附着良好,质地柔软,乳静脉明显,乳头大小、分布适中。

(3)生产性能 据 21 905 头品种登记牛的统计,中国荷斯坦牛 305 天各胎次平均产乳量为 6 359 千克,平均乳脂率为 3.56%,重点育种场群平均产乳量在 7 000 千克以上。在饲养条件较好、育种水平较高的京、沪等市,个别奶牛场全群平均产乳量已超过 8 000 千克。超 1 万千克奶牛个体不断涌现(表 1-1)。

表 1-1 中国荷斯坦牛各胎次产乳量

胎次	头数	305 天产乳量(千克)	乳脂率(%)
1	5 818	5 693	3.57
2	5 372	6 530	3.53
3	3 576	6 919	3.57
4	1 701	7 081	3.56
5 胎以上	1 930	7 151	3.55

产肉性能:据测定,未经育肥的淘汰母牛屠宰率为 49.5%~63.5%,净肉率为 40.3%~44.4%;6、9、12 月龄牛屠宰率分别为 44.2%、56.7%、64.3%;经育肥 24 月龄的公牛的屠宰率为 57%。

繁殖性能:中国荷斯坦牛性成熟早,具有良好的繁殖性能,年平均受胎率为 88.8%。

2. 娟姗牛

(1)原产地 娟姗牛原产于英吉利海峡南端的娟姗岛。岛上气候温和,年平均气温 10℃左右。冬季短、夏季酷热,多雨。牧草茂盛,

沿海一带杂草丛生,较好的土地用于牧草与作物轮作,较差的土地用于放牧。主要作物是马铃薯和蔬菜。奶牛终年以放牧为主,冬季补饲粗饲料及大量的根茎类饲料,产奶母牛另补精料。牧民对牛精心饲养选育。由于娟姗岛自然环境条件适于养奶牛,加之当地牧民的选育和良好的饲养条件,从而育成了性情温驯、体形轻小、高乳脂率的奶牛品种。

(2)外貌特征 娟姗牛为小型的乳用型牛。体形小,清秀,轮廓清晰。被毛细短而有光泽,毛色有灰褐、浅褐及深褐色,以浅褐色为最多。鼻镜及舌为黑色,嘴、眼周围有浅色毛环。尾帚为黑色。头小而轻,耳大而薄。角中等大小,琉璃色,向前弯曲。颈细小,颈垂发达。耆甲狭窄,胸宽深,背腰平直,腹围大。后躯较前躯发达,呈楔形。尾帚细长,四肢较细。乳房发育匀称,质地柔软,乳静脉粗大而弯曲,乳头略小。

娟姗牛体格小,成年公牛活重为 650~750 千克,母牛为 340~450 千克。犊牛初生重为 23~27 千克。成年母牛体高 113.5 厘米,体长 133 厘米,胸围 154 厘米,管围 15 厘米。

(3)生产性能 本品种牛性成熟早,通常在 24 月龄产犊。娟姗牛一般年平均产奶量为 3 500~4 000 千克。2000 年美国记录娟姗牛平均产奶量为 7 215 千克,乳脂率为 4.61%,乳蛋白为 3.71%。丹麦 1986 年有产奶记录的 10.3 万头娟姗母牛平均产奶量为 4 676 千克。娟姗牛的最大特点是乳质浓厚,乳脂率平均为 5.5%~6.0%。乳脂肪球大,易于分离,乳脂黄色,风味好,适于制作黄油。其鲜乳及乳制品备受欢迎。娟姗牛耐热性强。

3. 西门塔尔牛

西门塔尔牛属于乳肉兼用大型品种。但有些国家已向大型肉用方向发展,逐渐形成了肉乳兼用品系。在此主要介绍乳肉兼用型西门塔尔牛。

(1)原产地 西门塔尔牛原产于瑞士西部的阿尔卑斯山区的河

谷地带,主产地是西门塔尔平原和萨能平原。该地区牧草丰茂,适于放牧。在法国、德国、奥地利等国也有分布,现已分布到很多国家。

(2) 体形外貌 毛色多为黄白花或淡红白花。一般为白头,身躯常有白色胸带,腹部、四肢下部、尾帚为白色。体格粗壮结实,前躯较后躯发育好,胸深、腰宽、体长、尻部长宽平直,体躯呈圆筒状,肌肉丰满。四肢结实。乳房发育中等。成年母牛体重 670~800 千克,体宽、体长分别为 133.6 厘米和 156.6 厘米。

(3) 生产性能 泌乳期产奶量为 3 500~4 500 千克,乳脂率为 3.64%~4.13%。我国饲养的西门塔尔牛其核心群的产奶量已突破 4 500 千克;肉乳兼用型西门塔尔牛产奶量稍低,在饲养水平较差条件下,第一、二胎次泌乳期分别为 240 天和 265 天,平均产奶量分别为 1 486 千克和 1 750 千克。由于西门塔尔牛原来常年放牧饲养,因此具有耐粗饲、适应性强的特点。

西门塔尔牛肌肉发达,产肉性能良好。12 月龄体重可以达到 454 千克。据 36 头公犍的试验,平均日增重为 1 596 克。公牛经育肥后,屠宰率可以达到 65%。在半育肥状态下,一般母牛的屠宰率为 53%~55%。胴体瘦肉多,脂肪少,且分布均匀。西门塔尔牛的产奶性能比肉用品种高得多,而且产肉性能也不亚于专门化的肉牛品种。

第二章 奶牛的营养需要

第一节 奶牛的消化特征

1. 消化道结构

奶牛是反刍动物,消化系统主要由口腔、食道、胃、小肠、大肠、肛门和唾液腺、肝脏、胰腺、胆囊及肾脏等附属消化腺及器官组成。

(1)口腔 奶牛口腔中的唇、齿和舌是主要的摄食器官。奶牛舌长、灵活,舌面粗糙,适于卷食草料,并配合切齿和齿板的嚼合动作完成采食过程。当采食鲜嫩的青草或小颗粒饲料(如谷物、颗粒饲料等)时,唇是重要的摄食器官。奶牛有腮腺、颌下腺、臼齿腺、舌下腺、颊腺 5 个成对的唾液腺以及腭腺、咽腺和唇腺 3 个单一腺体。唾液对奶牛有着特殊重要的生理作用。

(2)食道 食道是从咽部至瘤胃之间的管道,成年奶牛长约 1 米,草料与唾液在口腔内混合后通过食道进入瘤胃,瘤胃食糜又有规律地通过逆呕经食道回到口腔,经细嚼后再行咽下。

(3)复胃 奶牛有 4 个胃室——瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃。其中瘤胃、网胃、瓣胃组成前胃。皱胃由于有胃腺,能分泌消化液,故又称为真胃。犊牛时期,其消化特点与杂食动物及肉食动物相似,皱胃起主要作用。随着月龄的增长,奶牛对植物性饲料的采食量逐渐增加,瘤胃和网胃很快发育,而真胃容积相对变小,到 6~9 月龄时,初步具备成年牛的消化能力。

①瘤胃。奶牛的胃容积很大,成年牛胃总容积为 151~227 升,其中瘤胃容积最大,可容纳 100~120 千克的饲料,占据整个腹部左半侧和右侧下半部。瘤胃是微生物发酵饲料的主要场所,有“发酵罐”之称。在柱状肌肉强有力的收缩与松弛作用下,瘤胃进行节律性蠕动。食入的纤维类饲料通常在瘤胃滞留 20~48 小时。瘤胃黏膜上有许多乳头状突起,尤其是背囊部“黏膜乳头”特别发达,其有助于营养物质的吸收。

②网胃。网胃位于隔顶后方,由网-瘤胃褶将其与瘤胃隔开。瘤胃与网胃的内容物可自由混杂,功能相似,因而瘤胃与网胃亦合称为瘤网胃。同时,网胃还控制食糜颗粒流出瘤胃,只有当食糜颗粒小于 1~2 毫米,且密度大于 1.2 克/毫升时,才能流入瓣胃。

③瓣胃。瓣胃呈圆形,其体积大约为 10 升。瓣胃是一个连接瘤胃与皱胃的过滤器官,其胃黏膜形成 100 多片瓣叶。其功能是磨碎较大食糜颗粒,进一步发酵纤维素,吸收有机酸、水分及部分矿物质。

④皱胃。皱胃分为胃底和幽门两部。胃底腺分泌盐酸、胃蛋白酶及凝乳酶,幽门腺分泌黏液及少量胃蛋白酶原。同时,皱胃黏膜折叠成许多纵向皱褶,有助于防止皱胃内容物流回瓣胃。

(4)肠道 包括小肠、大肠、盲肠及直肠。奶牛小肠特别发达,成年牛小肠长 35~40 米,盲肠 0.75 米,结肠 10~11 米。

小肠是营养物质消化吸收的主要器官。胰腺分泌的胰液由导管进入十二指肠,其中含有的胰蛋白分解酶、胰脂肪酶和胰淀粉酶分解食物中的蛋白质、脂肪和糖,分解产物经小肠黏膜的上皮细胞吸收进入血液或淋巴系统。

2. 消化生理现象

(1)反刍 反刍俗称倒嚼。奶牛在摄食时,饲料一般不经充分咀嚼就匆匆吞咽入瘤胃,休息时,在瘤胃中经过浸泡的食团刺激瘤胃前庭和食管沟的感受器,兴奋传至中枢,引起食道逆蠕动,食团通过逆呕返送到口腔,经再咀嚼,混入唾液,再吞咽,这一生理过程称为

反刍。犊牛大约在3周龄时出现反刍。

反刍频率和反刍时间与奶牛的年龄及饲料物理性质有关。后备牛日反刍次数高于成年牛,采食粗劣牧草比幼嫩多汁饲料反刍时间长,采食精料类型日粮反刍时间短、次数少。同时,许多因素会干扰或影响奶牛的反刍,如处于发情期的奶牛,反刍几乎消失,但不完全停止;任何引起疼痛的因素、饥饿、母性忧虑或疾病都能影响反刍活动。

(2)嗝气 奶牛食入的营养物质在瘤胃微生物的发酵过程中,每昼夜可产生600~1300升的气体,其中50%~70%为二氧化碳,20%~45%为甲烷。此外,还有少量的氨气和硫化氢等。日粮组成、饲喂时间及饲料加工调制等均会影响气体的产生和组成。通常瘤胃内游离的气体处在背囊食糜的顶部,当瘤胃气体增多时,胃内压力升高,兴奋了瘤胃贲门区的牵张感受器及嗝气中枢,瘤胃由后向前收缩,压迫气体移向瘤胃前庭,部分气体由食道进入口腔排出,这一过程称为嗝气。在反刍过程中常伴随着嗝气。所以一旦奶牛停止反刍,就会导致瘤胃腹胀。

当奶牛采食大量幼嫩或带有露水的豆科牧草和富含淀粉的根茎类饲料时,瘤胃发酵作用急剧上升,所产气体来不及排出,就会出现瘤胃腹胀。

3. 瘤网胃微生物及其营养作用

奶牛所采食的饲料中有75%~80%的干物质、50%以上的粗纤维是靠瘤胃微生物发酵分解的。瘤胃内寄居的微生物主要有细菌、原虫和真菌三大类。饲料碳水化合物以及含氮物质的降解主要由细菌和原虫来完成,而在纤维性碳水化合物降解过程中,瘤胃厌氧真菌起重要作用。

(1)微生物种类

①细菌。瘤网胃寄居的细菌不仅数量大,而且种类多,超过300种。根据所利用底物或产生代谢产物的类型可分为纤维素分解菌、

半纤维素分解菌、果胶分解菌、淀粉分解菌、糖利用菌、酸利用菌、蛋白质分解菌、氨产生菌、甲烷产生菌、脂类分解菌和维生素合成菌等。其中,纤维素分解菌数量最大,大约占瘤网胃内活菌的 1/4。

②纤毛虫。瘤胃的纤毛虫分全毛和贫毛两类,均属严格厌氧。全毛虫主要分解淀粉等糖类产生的乳酸和少量挥发性脂肪酸,并合成支链淀粉贮存于其体内;贫毛虫有的也是以分解淀粉为主,有的能发酵果胶、半纤维素和纤维素。纤毛虫还具有水解脂类、氢化不饱和脂肪酸,降解蛋白质及吞噬细菌的能力。

瘤胃内纤毛虫的数量和种类明显受饲料的影响。当饲喂富含淀粉的日粮时,全毛虫和其他利用淀粉的纤毛虫如内毛虫较多;而当饲喂富含纤维素的日粮时,则双毛虫明显增加。瘤胃 pH 值也是一个重要影响因素,当 pH 值降至 5.5 或更低时,纤毛虫的活力降低,数量减少或完全消失。此外,日粮饲喂次数增加,则纤毛虫数量亦多。

③厌氧真菌。厌氧真菌约占瘤胃微生物总量的 8%。瘤胃真菌含有纤维素酶、木聚糖酶、糖苷酶、半乳糖醛酸酶和蛋白酶等,对纤维素有强大的分解能力。投喂含硫量丰富的饲草时,真菌的数量增加,消化率提高。

(2)瘤胃微生物的营养作用 瘤胃微生物将植物性饲料分解成脂肪酸作为奶牛的能量来源,发酵过程合成的微生物蛋白进入肠道而被消化吸收,作为奶牛的蛋白质来源。奶牛可以利用较低质的纤维性饲料维持生命活动。此外,瘤胃微生物还能合成维生素 B 族和维生素 K,以及氢化不饱和脂肪酸等。

第二节 奶牛的营养需要

1. 干物质进食量

干物质进食量是配合奶牛日粮的一个重要指标,它对奶牛的