

NAINIU SIYANG JIXIEHUA JISHU

农业机械化丛书



奶牛饲养机械化

马君 侯雪坤 主编

技术



黑龙江科学技术出版社

农业机械化丛书

奶牛饲养机械化技术

马 君 侯雪坤 主编

黑龙江科学技术出版社
中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

奶牛饲养机械化技术/马君,侯雪坤主编. —哈尔滨:
黑龙江科学技术出版社,2008.5
(农业机械化丛书)
ISBN 978-7-5388-5756-6

I. 奶… II. 马… III. 乳牛—饲养管理—机械化 IV.
S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 047517 号

责任编辑 苏凤霞
封面设计 刘 洋 高 岩

农业机械化丛书
奶牛饲养机械化技术
NAINIU SIYANG JIXIEHUA JISHU
主编 马君 侯雪坤

出 版 黑龙江科学技术出版社
(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)
电话(0451)53642106 电传 53642143(发行部)
印 刷 黑龙江省教育厅印刷厂
发 行 全国新华书店
开 本 850×1168 1/32
印 张 7.5
字 数 185 000
版 次 2008 年 8 月第 1 版·2008 年 8 月第 1 次印刷
印 数 1—5 000
书 号 ISBN 978-7-5388-5756-6/S·695
定 价 13.50 元

序

随着人们生活水平的提高，膳食结构合理性、食品的营养成分越来越受到重视。我国长期以来把牛奶作为高级营养品，牛奶的消费主体是婴儿、老弱病者。如今牛奶作为日常食品，已进入广大寻常百姓的家。同时，我国人口众多，为奶业的发展提供了广阔的市场空间。

据农业部统计，2006年全国牛奶产量3 193.4万吨，奶牛存栏1 363.2万头，分别是2000年的3.6倍和2.8倍。2006年全国乳制品产量1 459.57万吨，是2000年的6.7倍。2006年全国城镇居民年人均乳制品消费25.54千克，比2000年增长76.6%。农村居民人均乳制品消费约3千克，而在2000年仅有1千克左右。同时，据国际乳业联合会（IDF）统计，2006年世界奶类产量6.44亿吨，同比增加1.9%，其中36.5%来自我国，我国奶产量仅次于印度和美国，已位居第3位。但是全国泌乳牛的平均单产不足4 500千克，规模饲养的比例约为25%，奶牛业整体水平与奶牛业发达国家比较仍存在较大的差距。

“十五”期间，国家对奶牛业进行了优势区域的划分。奶牛发展重点在东北、华北及京津沪3个牛奶优势产区。实践证明，优势区域奶牛业的快速发展极大地促进了当地农业产业结构的调整，推动了奶牛饲养技术水平的提高，增加了奶农的收入。目前，奶牛业正处在从单纯的数量扩张向整体结构优化、从低水平饲养向全面提高产业素质和竞争力转变的关键时期。特别是近期饲料涨价，行业利润大幅度降低，挫伤了部分奶农的饲

养积极性。为此，国务院发布了第一个针对奶业的 31 号文件，即《关于促进奶业持续健康发展的意见》（简称《意见》）。

《意见》的出台对保护奶农利益，调动各方面的积极性，规范市场运行，推动奶业的健康发展起到重要作用。

本书的出版正值奶牛业发展的重要时期，作者编著了大量世界先进的奶牛饲养工程化技术，语言简洁易懂，可操作性强，具有较强的实践指导作用。相信本书会对奶牛的饲养者提供较大的帮助。本人很高兴为此书作序，祝愿我国奶牛业持续健康发展。

黑龙江省农业机械工程科学研究院院长 何 堤
黑龙江省农业机械学会理事长

2008 年 3 月

前言

在国家的高度重视和市场强力拉动下,我国奶业进入快速发展期。如何发展高效的奶牛业,如何生产优质的牛奶,成为乳品企业和奶牛饲养者越来越关注的问题。为此,我们编写了《奶牛饲养机械化技术》一书。

本书参阅大量国内外近年的文献,吸收了当今世界流行的奶牛饲养新技术、新成果和成功经验,涵盖奶牛的育种、繁殖,牛舍建设、环境控制,日粮配制及饲喂,污染控制,机械化挤奶等内容,是一本指导奶牛饲养者管理牧场生产的好书。

本书语言力求通俗易懂,图文并茂,内容适用。可作为奶牛生产技术人员的学习参考书,也可作为不同规模牧场经营者的生产操作指南。

本书在编写过程中,得到恩师何堤研究员的悉心指导,并为本书撰序,谨此表示衷心的感谢。同时感谢黑龙江省农业机械工程科学研究院钱晓辉等和黑龙江省家畜繁育指导站邢震全的大力配合。

由于编者的水平、经验有限,加之编写时间较紧,书中不当之处敬请读者批评指正。

马 君
2008年3月

目 录

奶牛的品种

- 世界主要奶牛品种 (1)
- 我国主要奶牛品种 (7)

奶牛的育种与繁殖

- 奶牛的育种 (12)
- 奶牛的繁殖 (32)

奶牛场建筑及环境控制

- 奶牛场的环境要求 (43)
- 奶牛舍建筑设计 (46)

饲料加工与日粮配制

- 常用饲料 (61)
- 饲料加工与调制 (69)
- 日粮配制 (74)

奶牛的饲喂技术

- 接牛 (89)
- 育成牛 (114)

●成母牛	(125)
●后备公牛和种公牛	(164)
●夏季奶牛的饲养管理	(170)

奶牛污染的控制

●奶牛污染的危害	(178)
●奶牛污染的处理措施	(179)

泌乳与挤奶技术

●乳房结构及乳汁分泌	(186)
●机械化挤奶技术	(191)
●机械化集中挤奶站的建设	(194)
●规模牧场的挤奶设备	(205)

附录

●中国奶牛饲养标准（修订第二版，2000）	(207)
●NRC 奶牛饲养标准（2001）	(212)



品种是指一群拥有足够数量,具有完整结构的家畜类群,它们具有共同来源、相似的经济特性和生理形态特点,以及对生活条件相似的要求,并能将这些主要特点和特征稳定地遗传给后代。品种是随着条件的变化而改变的。奶牛的品种对牛群质量和生产水平的提高,对加速奶牛业的发展,具有十分重要的意义。只有饲养高产的奶牛品种、群体或个体,才能获得高的经济效益。

●世界主要奶牛品种

*荷斯坦牛

1. 原产地及分布

荷斯坦牛原产于荷兰北部的北荷兰省和西弗里斯省,以及德国的荷斯坦省,故称荷斯坦-西弗里斯牛,简称荷斯坦牛(图1-1)。因其毛色为黑白花片,故又称黑白花奶牛。由于原产荷兰,故以前称荷兰牛,现统称为荷斯坦牛。

品种形成简史

荷斯坦牛是欧洲原牛的后代,该品种的形成,与原产地的自然环境和社会经济条件有密切关系。荷兰是欧洲重要的海陆交通枢纽,商业发达,干酪出口量占世界第一位,奶油出口

量占世界第二位。由于荷斯坦牛及其乳制品出口销售量大,对该牛品质的提高起了积极作用。该牛的产奶量在 15 世纪即享有盛名。在荷兰独特的自然条件下,经过育种专家们长期的系统选育而成。

荷斯坦牛性情温顺,对温度适应能力强。在各国经过长期的风土驯化和系统繁育,或与当地牛杂交,育成了具有各自特征的荷斯坦牛,并冠以该国的名称,如美国荷斯坦牛,加拿大荷斯坦牛,中国荷斯坦牛等。

近一个世纪以来,由于各国对荷斯坦牛的选择方向有所不同,形成了乳用和乳肉兼用两大类型。美国、加拿大等国的荷斯坦牛属于乳用型,欧洲国家如德国、法国等的荷斯坦牛属于乳肉兼用型。

2. 外貌特征

乳用型荷斯坦牛的外貌特点是体格高大,结构均匀,皮薄骨细,皮下脂肪少,被毛细短,乳房大呈方形,乳腺发育良好,乳静脉突出而多弯曲,乳井深大。后躯较前躯发达,侧望体躯呈三角形,因而具有典型的乳用型外貌。毛色大部分

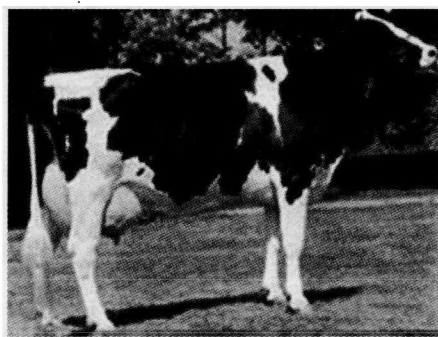


图 1-1 荷斯坦牛

为黑白花(也有部分为红白花)。耆甲部稍高,尻部长宽而稍倾斜,四肢长而强壮,尾细长。公牛体重一般为 900~1 200 千克,母牛 650~750 千克,犊牛初生重为 40~50 千克。公牛平均体高 155 厘米,体长 190 厘米,胸围 226 厘米,管为 23 厘米。母牛平均体高 140 厘米,体长 170 厘米,胸围 195 厘米,管为 19 厘米。

乳肉兼用型荷斯坦牛的体型较小。母牛体躯发育较匀称,体躯较低呈矩形。毛色与乳用型相同。骨骼细而坚实,肌肉丰满。皮稍厚但柔软,背毛短而柔软。头短、宽,颈粗,长度适中。背腰宽而平直,尻部长而宽平,呈方形,臀部肌肉丰满。乳房稍小,呈浴盆状,乳腺发育良好,乳静脉明显、多弯曲,乳井大而深。腿较短,但开张、坚实。

3. 生产性能

乳用型荷斯坦牛产奶量为各奶牛品种之冠。一般母牛年平均产奶量为6 500~7 500千克,乳脂率为3.6%~3.7%。1980年美国加利福尼亚州露安农场439头母牛平均产奶量达10 790千克,乳脂率3.5%,是美国最高产的荷斯坦牛群。

目前,世界许多国家都从美国及加拿大引进乳用型荷斯坦牛,以提高本国荷斯坦牛的产奶量,均取得良好的效果。

✱ 娟 珊 牛

1. 原产地及分布

娟珊牛(图1-2)原产于英吉利海峡南端的娟珊岛,是一个古老的奶牛品种。近两个世纪,娟珊牛被引种到世界各地。我国于19世纪引入娟珊牛,目前我国仅留下了一些杂交后代。



娟珊母牛



娟珊公牛

图1-2 娟珊牛

品种形成简史

有人认为,娟姗牛是由法国的布里顿牛和诺曼底牛育成。该品种早在 18 世纪以文明于世。由于娟姗岛上自然环境条件适于发展奶牛,加之当地牧民的精心选育,育成了性情温顺、体型小、举世闻名的高乳脂率奶牛品种。1844 年制定该品种标准,1866 年出版两种登记簿,1878 年英国成立品种协会。

2. 外貌特征

娟姗牛为小型的乳用型牛,体型细致紧凑,轮廓清晰;头小而轻,两眼间距宽,额部稍凹陷,耳大而薄;角中等大小,琥珀色,角尖黑,向前弯曲;颈细小,有皱褶,颈垂发达;耆甲狭窄,肩直立,胸深宽,背腰平直,腹围大,尻长、平、宽;后躯较前躯发达,呈楔形;尾帚细长,四肢较细,蹄小,全身肌肉较瘦,皮肤单薄,乳房繁育良好;背毛短细而有光泽,毛色有灰褐、浅褐及深褐,以浅褐色为最多;毛色较淡部分多在腹下及四肢的内侧,嘴、眼周围有浅色毛环,尾帚为黑色。一般公牛毛色比母牛深。

3. 生产性能

娟姗牛年平均产奶量一般为 3 500 ~ 4 000 千克。美国在 20 世纪 80 年代记录的娟姗牛,产奶量为 4 500 千克左右。娟姗牛的最大特点是乳质浓厚,乳脂率平均为 5.5% ~ 6.0%,个别甚至达 8.0%;乳脂肪球大,易于分离;乳脂黄色,风味好,适于制作黄油。其鲜奶及乳制品备受欢迎。

✱瑞士褐牛

1. 原产地及分布

瑞士褐牛(图 1-3)原产于阿尔卑斯山东南部,是一个古老的乳肉兼用品种。该品种分布较广,美国、加拿大、前苏联、德国、波

兰等国均有饲养。

品种形成简史

1878年瑞士开始出版育种簿,1888年成立育种协会。

2. 外貌特征

瑞士褐牛全身毛色为褐色,由浅褐、浅灰褐、灰褐至深褐色。其特征是:鼻、舌为黑色,在鼻镜四周有一浅色或白色带,角尖、尾尖及蹄为黑色,角长中等。

3. 生产性能

瑞士褐牛年平均产奶量为4 000千克左右,乳脂率为3.6%~3.9%。美国瑞士褐牛平均产奶量为5 785.3千克,乳脂率为3.98%;前苏联瑞士褐牛平均产奶量为3 900千克,乳脂率为3.77%。



图 1-3 瑞士褐牛

✱短角牛

1. 原产地及分布

短角牛(图 1-4)原产于英格兰东北部、梯姆斯河流域的几个州。现已输出到澳大利亚、加拿大、瑞士、法国、菲律宾、日本、阿根廷等十多个国家。

品种形成简史

其祖先是原产地的梯姆斯河牛、达尔威牛、荷尔达尼斯牛及约克牛等杂交而成。18世纪初,英国育种专家采用纯系繁育、高度近亲的繁育方法,提高了短角牛的育肥体质。20世纪初,又进一步对肉用品质及乳用特征进行了选育工作,从而育成乳肉兼用的短角牛品种。



图 1-4 短角牛

2. 外貌特征

短角牛是大型牛,整个体躯的宽度及深度发育良好,大多数体型成矩形。毛色不一,多为紫色和白褐色混斑。头短,额宽,角细成半圆形,颈粗厚,与胸部结合良好,垂肉大,耆甲宽、平,肋骨开张,尻部半圆形、长而宽大。四肢

短,肢势正直,腿距较宽。乳房大小适中。

3. 生产性能

短角牛年平均产奶量为 2 800 ~ 3 500 千克,乳脂率 3.4% ~ 3.9%。一般去势育肥牛屠宰率 65%,胴体中肌肉占 59%,1.5 岁经育肥后屠宰率可达 72%。

✱西门塔尔牛

1. 原产地及分布

西门塔尔牛原产于瑞士的阿尔卑斯山谷。19 世纪中期,欧洲一些临近国家开始引入。现在西门塔尔牛(图 1-5)已成为法国东部、德国北部、捷克和匈牙利等国饲养的主要品种。在奥地利、罗马尼亚等国几乎占牛群的一半。俄罗斯、澳大利亚、美国、加拿大、南非,以及阿根廷等国均有饲养。

品种形成简史

西门塔尔牛是由瑞典的勾特牛与瑞士的当地牛杂交选育而成的肉、乳、役兼用的优良品种。

2. 外貌特征

西门塔尔牛毛色多为黄白花或淡红白花,一般为白头,体躯常有白色胸带和鞍带,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。

3. 生产性能

西门塔尔牛的标准泌乳期为270~305天,年产奶量4070千克,乳脂率3.9%。

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头公犊的实验,平均日增重为1596克。公牛

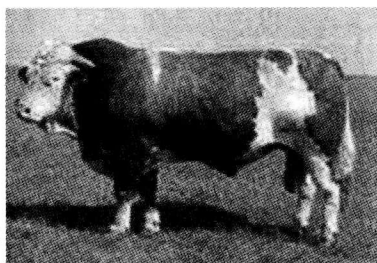


图1-5 西门塔尔牛

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。

●我国主要奶牛品种

✱中国荷斯坦牛

1. 产地及分布

中国荷斯坦牛(图1-6)是我国培育的乳用型牛,分布全国各地,而以北方(华北、西北、东北)草原地区数量为多,其主要分布地在城镇郊区及部分近郊农村地区。



图1-6 中国荷斯坦牛

品种形成简史

19世纪末期,已有荷斯坦牛由荷兰、德国及俄国引入,与中国的当地黄牛进行杂交和经长期选育,逐渐形成了现在的中国荷斯坦牛。特别是经过最近20多年的高产选育和扩群,全国荷斯坦牛的数量有了较大幅度的提高。

本品种原名为中国黑白花奶牛,并于1986年在全国育成“中国黑白花奶牛品种”。1992年10月经中国奶牛协会育种专业委员会讨论,将“中国黑白花奶牛”更名为“中国荷斯坦牛”。更名的同时,还更改了品种标准:

(1)体高改为耆甲高,并增加耆高。这是按国际荷斯坦牛联合会的新规定而修改的。成年牛的耆甲高:公牛为160厘米 $\pm$ 8厘米,母牛为135厘米 $\pm$ 8厘米;体重:公牛为1000千克 $\pm$ 100千克,母牛为550千克 $\pm$ 50千克。

(2)产奶量只写成年当量,各胎次的校正系数:1胎次,系数为1.3514;2胎次,系数为1.1765;3胎次,系数为1.0870;4胎次,系数为1.0417;5胎次,系数为1.0000。乳脂率3.4% $\pm$ 0.1%。

(3)体型评定,目前全世界大多已改用“线性评分法”,因此全部按新办法修改。

2. 外貌特征

中国荷斯坦牛体格健壮,结构匀称,毛色多呈黑白花(少部分为红白花)。体质细致结实,乳房附着良好,质地柔软,乳静脉明显,乳头大小、分布适中。四肢健壮结实,姿势良好。

3. 生产性能

中国荷斯坦母牛泌乳期270~305天,第一胎产奶量4500千克以上,最高胎次产奶量可达10000千克以上。乳脂率3.5%。淘汰母牛屠宰率49.7%,净肉率40.8%。营养良好的淘汰公牛,屠

宰率可达 58%，净肉率 50.1%。中国荷斯坦牛具有良好的繁殖性能，产后发情为 53 天，发情周期为 21.2 天。平均妊娠期 275 ~ 285 天。

✱三河牛

1. 产地及分布

三河牛(图 1-7)原产于内蒙古呼伦贝尔草原,比较集中在额尔古纳右旗的三河地区,故此得名。现在多饲养在呼伦贝尔盟境内滨洲铁路沿线、海拉尔到吉拉林公路沿线与三河地区。



图 1-7 三河牛

品种形成简史

三河牛是 19 世纪末期,由本地的蒙古牛与输入我国的西门塔尔牛等十多个乳用及乳肉兼用品种牛相互杂交,经过 70 年不断选育提高而逐渐形成。1963 年以后,按其体型外貌、生产性能特点和毛色特征,命名为三河牛。

2. 外貌特征