

东 西 部 农 业 技 术 交 流 丛 书

乳牛

R U N I U G A O C H A N J I S H U

高产技术

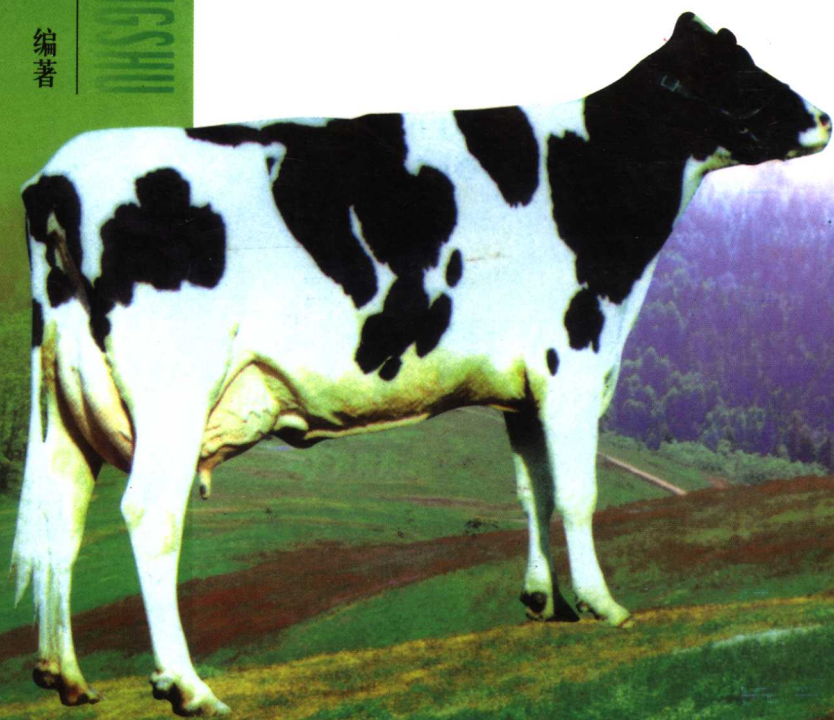
王贞照

王永康

徐鹤龄

等

编著



上海科学技术出版社

东 西 部 农 业 技 术 交 流 丛 书



乳

牛

高

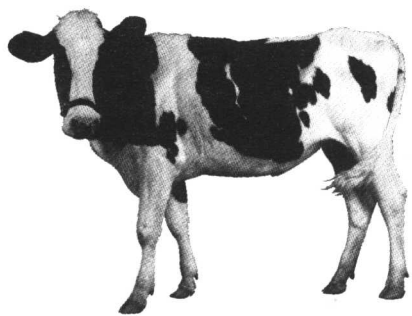
产

技

术

王贞照 王永康 徐鹤龄 等

编著



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

乳牛高产技术/王贞照,王永康,徐鹤龄等编著. —上海:

上海科学技术出版社,2001.12

(东西部农业技术交流丛书)

ISBN 7-5323-6124-1

I.乳... II.①王...②王...③徐... III.乳牛-饲养管理

IV.S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 068618 号

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 850×1168 1/2 印张 5.875 字数 149 千

2001 年 12 月第 1 版 2003 年 3 月第 3 次印刷

印数: 9 281—10 400

定价: 12.50 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换



内 容 提 要

本书分8章,内容有概述、乳牛选育、母牛繁殖与人工授精、饲料与营养、饲养管理、常见病防治、生鲜牛乳的质量要求、乳牛场的建造和经营管理,书末附录为国家标准和有关乳牛线性评定、饲料成分等表格。内容丰富实用,技术先进,适合我国东西部广大乳牛生产者和经营者阅读参考。

乳

牛

高

产

技

术

编 著 者(以姓氏笔画为序)

丁丽娟	王永康	王贞照	王仲士
王光文	孙尚德	陈若帆	徐文芝
徐鹤龄	龚明奎	潘鸿飞	

出版者的话

西部大开发,是我国政府面向新世纪作出的重大战略决策。

西气东输,西电东进,退耕还林,退牧还草,生态环境保护,基础设施建设……祖国辽阔的西部是一片沸腾的热土,是一片充满希望的原野,勤劳勇敢的西部各族人民,正在党的领导下,为西部的繁荣与腾飞,为祖国的富裕强大,为中华民族的伟大复兴,努力拼搏。

我们必须投身到这一伟大的历史洪流中,积极参与西部开发,为促进中、西部地区共同发展而努力奋斗。

农业是国民经济的基础。在实施我国现代化建设第三步战略部署的时候,无论是东部还是西部,都面临着继续“巩固和加强农业的基础地位”任务;都要大力调整农业结构,积极拓宽农民的增收领域;都要面向市场,依靠科技,不断向生产的广度和深度进军。

组织出版这套《东西部农业技术交流丛书》,就是期盼将东、西部广大农民、科技人员长期积累的生产经验和科研成果,予以总结、交流、推广,互相借鉴,共同发展。

《丛书》中的每种书均以应用知识和实用技术为主,以帮助广大农民和基层农技员,了解生产中必须掌握的知识和技术,提高其技术水平,并有助于脱贫致富,增加经济收入。

由于东、西部地理、气候、环境条件差异很大,故各地读者在阅读本书时,要根据自身的特点,因地制宜地予以使用,切忌照搬照抄。

我们热切地希望广大读者对书的内容提出意见,使之日臻完善。

上海科学技术出版社

2001.10



前 言

牛乳,几乎是最完善的营养食品,因而曾有人把产乳的乳牛称为“人类的奶妈”,这一点也不言过其实,因为人类从嗷嗷待哺的婴儿,直至耄耋之年的老者,都需要牛乳及其制品。

随着我国人民生活水平的不断提高,人们对牛乳及其制品的需要量越来越大。这里举一例,即最近我国已经制订了“学生饮用奶”计划,准备有步骤地在全国2亿多中小学生中推行。仅这一群体,一年中所需要的牛乳及其制品数量就十分惊人。

然而,目前我国乳牛饲养头数不多,生产的乳量有限,而要增加牛乳的产量来满足日益增长的需要,显然是有难度的。但有两个办法可供选择:一是增加乳牛饲养头数,但需要大量资金投入;二是提高乳牛生产水平,即提高每头母牛的年产乳量。用后一个办法,不用投入大量资金,而且见效甚快。

为了提高我国乳牛的生产水平,增加产乳总量,我们编著了《乳牛高产技术》一书。本书在总结上海地区乳牛群体高产优质的生产实践经验的基础上,吸收国内外最新科技成果和应用技术,较全面而深入地介绍乳牛选种、繁殖、饲料营养、饲养管理、常见病防治、生鲜牛乳质量要求和经营管理等方面内容,力求使本书达到先进性和实用性的要求,成为广大乳牛生产者和经营者的良师益友。当前,正值我国大力开发西部之际,相信本书的出版,将会对促进西部的乳牛业发展作出一点贡献。

限于业务水平,本书难免有不妥之处,诚望读者批评指正。

编著者

2001年10月



目 录

一、概述	(1)	1. 个体编号	(11)	乳
(一)牛乳的营养价值	(1)	2. 系谱建立	(11)	
1. 牛乳的营养成分	(1)	3. 生长发育记录	(11)	
2. 牛乳的营养功能	(1)	4. 生产记录	(12)	牛
(二)我国乳牛业的现状	(3)	5. 繁殖记录	(12)	
1. 我国奶类的年人均占有量	(3)	(二)体型外貌评定	(13)	
2. 我国乳牛的生产水平	(4)	1. 荷斯坦牛的体型外貌特征与生产性能的关系	(13)	高
(三)我国乳牛业的发展前景和策略	(5)	2. 评定方法	(13)	
1. 我国乳牛业的发展前景	(5)	(三)生产性能评定	(18)	
2. 我国乳牛业的发展策略	(6)	1. 阶段泌乳天数	(18)	产
(四)我国乳牛业发展中需要注意的问题	(8)	2. 投产月龄	(18)	
1. 乳牛的“两病”净化	(8)	3. 产犊月份	(18)	
2. 加强乳牛生产的技术推广和技术服务	(9)	4. 胎次	(19)	技
3. 建立乳牛业的服务体系和组织	(9)	5. 泌乳天数	(19)	
		6. 挤乳次数	(19)	
		(四)后裔测定	(20)	术
二、乳牛选育	(10)	1. 建立后裔测定公牛系谱的要求	(20)	
(一)基础资料的收集和积累	(10)	2. 参与后裔测定公牛的要求	(20)	



3. 参与后裔测定母牛的要求	(21)	1. 妊娠和早期妊娠诊断	(38)
4. 参与后裔测定试配公牛女儿的要求	(21)	2. 分娩预兆和接产	(40)
5. 育种值的计算	(21)	(四)繁殖技术管理	(41)
6. 重复力	(23)	1. 繁殖力的测定	(41)
7. 体型外貌与生产性能的关系	(23)	2. 繁殖管理	(43)
(五)选种	(24)	四、乳牛的饲料与营养	(46)
1. 母牛的选择	(24)	(一)乳牛的饲料	(46)
2. 公牛的选择	(27)	1. 饲料的分类	(46)
(六)选配	(27)	2. 常用饲料的主要成分	(47)
1. 同质选配	(27)	3. 饲料分析与成分划分	(47)
2. 异质选配	(27)	4. 组织饲料的原则和全年饲料需要量	(47)
3. 近交	(28)	5. 饲料的采购、加工与调制及贮藏	(48)
4. 顶交	(28)	(二)乳牛的营养	(51)
5. 引入杂交	(28)	1. 饲料成分与瘤胃内环境	(51)
6. 级进杂交	(28)	2. 乳牛的营养需要	(53)
7. 品系繁育	(28)	3. 乳牛饲养标准	(66)
(七)筛选	(29)	五、乳牛的饲养管理	(70)
1. 按生长发育阶段进行筛选	(29)	(一)犊牛的培育	(70)
2. 患某些疾病成年母牛的筛选	(29)	1. 哺初乳	(70)
3. 后裔测定不合格公牛的筛选	(29)	2. 补饲	(71)
4. 有遗传缺陷牛的筛选	(29)	3. 饮水	(71)
(八)乳牛育种的高新技术简介	(30)	4. 断乳	(71)
1. 超数排卵与胚胎移植	(30)	5. 日常管理	(71)
2. 克隆	(30)	(二)青年母牛的饲养管理要点	(72)
三、母牛繁殖与人工授精	(32)	1. 饲喂原则	(72)
(一)母牛发情	(32)	2. 定期测量体尺和称重	(72)
1. 发情周期及其激素调节	(32)	3. 做好繁殖记录	(72)
2. 发情鉴定和异常发情	(34)	4. 分群饲养	(73)
(二)人工授精	(36)	(三)成年母牛的饲养管理要点	(73)
1. 人工授精前的准备	(36)	1. 不同时期的饲养要点	(73)
2. 输精技术	(37)	2. 日常管理措施	(75)
(三)妊娠和分娩	(38)		



六、乳牛常见病防治

(一) 传染病与寄生虫病

1. 结核病
2. 布鲁氏菌病
3. 副结核病
4. 炭疽
5. 口蹄疫
6. 病毒性腹泻
7. 牛流行热
8. 传染性鼻气管炎
9. 白血病

10. 肝片吸虫病

11. 焦虫病

(二) 普通病

1. 食道阻塞
2. 瘤胃胀气
3. 瘤胃酸中毒
4. 瘤胃积食
5. 创伤性胃炎
6. 真胃左侧移位
7. 真胃扭转
8. 创伤性心包炎
9. 犊牛支气管肺炎

10. 犊牛腹泻

11. 脐炎

12. 夹竹桃中毒

13. 有机磷中毒

14. 中暑

15. 酮病

16. 关节炎

17. 蹄底溃疡

(三) 产科病

1. 产道性难产

2. 胎儿性难产

(81) 3. 剖腹产 (112)

(81) 4. 胎衣不下 (112)

(81) 5. 子宫脱出 (114)

(83) 6. 产后败血症 (115)

(84) 7. 产后瘫痪 (115)

(85) 8. 乳腺炎 (116)

(86) 9. 子宫内膜炎 (119)

(87) 10. 卵巢静止 (120)

(88) 11. 卵巢囊肿 (120)

(90) 12. 持久黄体 (122)

(91)

(93)

(94)

(96)

(96)

(97)

(97)

(98)

(99)

(100)

(102)

(103)

(104)

(105)

(105)

(105)

(106)

(107)

(108)

(108)

(109)

(110)

(110)

(111)

七、生鲜牛乳的质量要求 (123)

(一) 生鲜牛乳的质量和卫生规定 (123)

1. 生鲜牛乳的定义 (123)

2. 国家标准对生鲜牛乳的一般技术要求 (123)

3. 对牛乳卫生的其他要求 (125)

(二) 影响生鲜牛乳质量的因素 (126)

1. 影响牛乳成分变化的因素 (126)

2. 影响牛乳卫生质量的因素 (129)

(三) 生鲜牛乳卫生质量的控制 (132)

1. 保证牛乳卫生质量的措施 (132)

2. 改善牛乳理化质量的措施 (133)

3. 生鲜牛乳的初步处理 (134)

4. 生鲜牛乳质量的监控 (134)

5. 无抗生素残留乳的收购管理 (135)

八、乳牛场的建造和经营

管理 (137)

(一) 乳牛场的布局和设计的要求 (137)

1. 场址选择 (137)

2. 场内布局 (138)

3. 牛舍类型和设计要求 (138)

(二) 乳牛场的经营管理 (147)



牛

畜

产

技

术



1. 目标管理	(147)	(五) 乳牛线性评定有关资料	
2. 生产管理	(149)	(50 分制)	(168)
3. 技术管理	(149)	1. 体型鉴定记录表	(168)
4. 物资管理	(150)	2. 线性外貌鉴定现场速查表	(169)
5. 财务管理	(150)	3. 线性评分转换百分表	(169)
6. 信息管理	(151)	4. 整体评分及特征性状的权重构	

成表 (171)

主要参考文献

(152)	(六) 荷斯坦牛体型线性鉴定	
	(9 分制)	(171)

附 录

(153)	1. 体型线性鉴定表	(171)
	2. 线性评分转换及权重表	(172)

(一) 中华人民共和国国家标准 奶牛场卫生及检疫规范

(153)	(七) 牧场奶牛资料卡	(173)
-------	-------------	-------

(二) 中华人民共和国专业标准 高产奶牛饲养管理规范

(158)	(八) 各月泌乳性能	(173)
-------	------------	-------

(三) 乳牛主要数量性状的遗传力 (h^2) 估计值

(167)	(九) 各阶段培育情况	(174)
-------	-------------	-------

(四) 母牛各生长阶段培育指标

(168)	(十) 外貌评定及获奖情况	(174)
-------	---------------	-------

	(十一) 上海地区乳牛常用饲料成分	
	表	(175)

牛

高

产

技

术



一、概 述

(一)牛乳的营养价值

牛乳含有丰富的蛋白质、脂肪、乳糖、多种维生素和矿物质,且吸收利用率高,是除人母乳外最接近完美的食品。

1. 牛乳的营养成分

近 20 年来,尽管平均每头乳牛的产乳量有很大增加,但是牛乳的营养成分仍然保持相对的稳定。一般来说,牛乳中含蛋白质 3.2% 左右,脂肪(国家标准称含脂率)约 3.6%,乳糖 4.6% 左右。当然,在不同的乳牛品种之间,其差异还是存在的。表 1 列出了世界上主要乳牛品种的乳成分,以供参考。

表 1 各主要乳牛品种的乳成分(%)

品种名称	蛋白质	脂肪	乳糖	矿物质	总固体
爱尔夏牛	3.28	3.97	4.63	0.72	12.69
瑞士褐牛	3.18	3.80	4.80	0.72	12.69
更赛牛	3.49	4.58	4.78	0.75	13.69
荷斯坦牛	3.02	3.56	4.61	0.73	11.91
娟珊牛	3.65	4.97	4.70	0.77	14.09

2. 牛乳的营养功能

1) 蛋白质:蛋白质是人和动物所必需的营养物质。对人来说,人

乳

牛

高

产

技

术



体不仅可消化蛋白质并变成氨基酸被吸收,而且可以合成其他许多氨基酸。但有 8 种必需氨基酸是人体不能合成的,需要由食物中的蛋白质供给,而牛乳中的蛋白质就含有这 8 种必需氨基酸(表 2)。因此,牛乳是人体所需要的必需氨基酸的最好来源。

表 2 牛乳蛋白质中的必需氨基酸

氨基酸名称	人的日需要量(克)	每 100 克乳蛋白质中的克数
苯丙氨酸	1.1	5.5
蛋氨酸	1.1	2.8
亮氨酸	1.1	12.1
缬氨酸	0.8	7.4
赖氨酸	0.8	7.4
异亮氨酸	0.7	6.7
苏氨酸	0.5	4.6
色氨酸	0.3	1.4

此外,蛋白质中还含有多种能调节机体功能的活性成分,如免疫球蛋白、乳铁蛋白、酶等。牛乳中的免疫球蛋白有 4 种,它是犊牛从母乳中得到的重要的防感染物质,在初乳中含量最多。免疫球蛋白可以特异性的抵抗多种细菌与病毒感染,对提高人体抗病力、增强体质有重要作用。

2) 脂肪:脂肪是脑和神经细胞的主要成分,并为许多生理过程所必需。乳中的脂肪虽然属于动物脂肪,但有 32%的脂肪酸是非饱和的。其中大多数为非饱和脂肪酸,为人体正常代谢和生长所必需,称为必需脂肪酸。

当然,脂肪是高能物质。目前,为了适应不同人群的需要而生产不同脂肪含量的牛乳,有含 3.2%~3.5%脂肪的标准乳,1.6%脂肪的半脱脂乳,以及脂肪低于 0.3%的脱脂乳。但需了解,低脂肪牛乳中的脂溶性维生素,即维生素 A、维生素 D 和维生素 E 等含量有所减少,而水溶性维生素、矿物质和蛋白质等仍可保持原有的含量。为了克服低脂肪牛乳中脂溶性维生素含量的不足,可在低脂肪牛乳中强化加入维生素 A、维生素 D 和维生素 E 等。



3)矿物质:牛乳中含钙量达到 850~1 300 毫克/升,是人体需要钙量的来源之一。众所周知,并非所有食物中的钙能被人体所吸收,一般吸收率仅在 30%。这是因为摄入的食物和饮料中含有的鞣酸和植酸与钙结合后难以被消化道分解吸收。但牛乳中的钙则易被吸收,而且由于牛乳中乳糖的存在,还有助于提高其他食物源中钙的生物学有效性。在有些国家,牛乳和乳制品平均提供了 50%~60% 的钙摄入量。

人的骨密度在 20~30 岁时为高峰,此后逐年下降。为了防止以后可能发生的骨质疏松症,对于减肥瘦身的女孩和年轻妇女,特别需要在食物中补充牛乳和乳制品。因为低脂牛乳虽然含能量较少,但钙量与高脂牛乳是相同的。

4)酸牛乳的保健功能:用嗜酸乳杆菌和双歧杆菌在牛乳中培养繁殖而生产的酸牛乳,具有如下的保健作用:

(1)作为人体胃肠道益生菌制剂,既可防止肠道感染,又可防止便秘的发生。

(2)由于牛乳中的乳糖已在酸牛乳的制作过程中被微生物分解,因此,乳糖的消化和吸收被提高。对于缺乏乳糖消化酶的人群,食用酸牛乳,不会产生肚闷、胀气或腹泻的现象。

(3)服用酸牛乳后,由于其中的益生菌可以分解所摄入的胆固醇和亚硝酸盐,使其变成无害物质,因而具有降低血液胆固醇和防癌的保健作用。

(4)酸牛乳对中老年人来说,既可补钙,又有丰富的蛋白质营养,因而有较好的保健功能,不失为一种“全能食品”。特别对老年人来说,酸牛乳能抵抗衰老,延年益寿。

(二)我国乳牛业的现状

1. 我国奶类的年人均占有量

据 1999 年统计,我国的奶类总量为 806.9 万吨,奶类的年人均



乳



牛

高

产

技

术



乳

牛

高

产

技

术

占有量仅 6.8 千克。自 1980 年以来,尽管我国奶类的产量和乳牛的饲养头数每年均有较大的增长,但年人均占有量与世界年人均占有量相比,差距很大。1999 年,世界年人均占有量为 102 千克,我国在全球的排名中列在第 155 位。这与我国肉类的年人均占有量和禽蛋的年人均占有量相比,实在很不相称。1999 年,我国肉类年人均占有量为 47.1 千克,达到世界平均水平,禽蛋的年人均占有量为 16.9 千克,超过发达国家水平。

1978~1999 年,我国奶类年人均占有量见图 1。从图 1 可以看出,在 20 年中我国奶类年人均占有量虽有明显增加,而且增幅很大,但实际数量不多。这与我国目前乳牛业基础薄弱、乳牛生产水平不高有关。

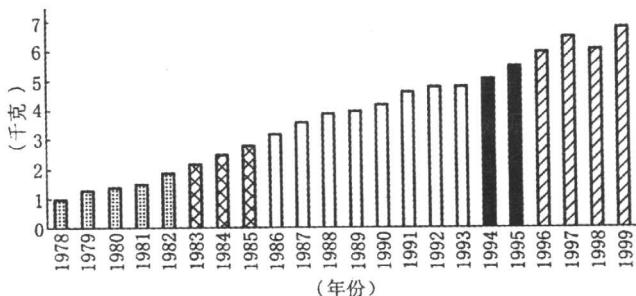


图 1 我国奶类年人均占有量

2. 我国乳牛的生产水平

1998 年,我国有乳牛及其改良品种乳牛共 451.3 万头。历来饲养的乳牛品种主要为中国黑白花乳牛,为了与国际接轨,1992 年经农业部批准正式更名为“中国荷斯坦牛”。现饲养的中国荷斯坦牛的来源有二:一是从加拿大、美国、法国、德国和丹麦等国引进荷斯坦牛的纯种后代,其产乳量较高,但所占比例很小;二是荷斯坦牛与本地黄牛经级进杂交以后,长期选育而成,占了中国荷斯坦牛的绝大部分。1998 年,我国平均每头成年母牛的年产乳量为 1 469 千克,与



世界平均水平 2 028 千克相比,还低 559 千克。若与世界乳牛业发达国家相比,则差距更大。表 3 列出了世界排名前 10 位国家的成年母牛平均每头年产乳量。

当然,我国有些地区,成年母牛的产乳量还是很高的。例如,北京市 1998 年成年母牛平均每头年产乳量达到 6 828 千克,其中国有乳牛场的平均每头年产乳量达到 7 154 千克。上海市 2000 年底乳牛存栏 5.68 万头,其中成年母牛 3.4 万头,平均每头年产乳量达到 7 464 千克。就该两个城市的乳牛生产水平而言,已经达到国际先进水平。

表 3 1998 年世界排名前 10 位国家乳牛平均每头年产乳量

次序	国家名称	乳牛头数(万头)	平均每头年产乳量(千克)
1	以色列	13.0	8 615
2	美国	919.0	7 767
3	沙特阿拉伯	6.0	7 672
4	瑞典	44.2	7 376
5	荷兰	161.1	6 890
6	丹麦	69.5	6 716
7	日本	130.0	6 612
8	韩国	30.0	6 333
9	芬兰	39.6	6 227
10	加拿大	125.0	6 160

(三)我国乳牛业的发展前景和策略

1. 我国乳牛业的发展前景

我国乳牛业的发展前景可以说是十分宽广,不仅具有很大的乳制品潜在市场,也存在十分巨大的发展空间。

首先,我国有 13 亿人口,乳牛头数 500 多万头,而美国仅 3 亿多人口,就有 900 多万头成年母牛。实际上,我国的 500 多万头乳牛中,还有相当部分是后备母牛,成年母牛仅为 320 多万头。由于我国乳

乳



牛

高

产

技

术



牛饲养头数较少,人们又需要较多的乳制品,所以,目前我国几个著名的乳品企业集团之间,争夺奶源(即生乳)的情况非常激烈。因此,目前我国饲养乳牛的头数似乎是多多益善。

其次,我国年人均的乳类占有量仅 6.8 千克,如果年人均占有量提高到韩国 40 千克和日本 80 千克的水平,就需要饲养更多的乳牛。要把我国目前成年母牛的生产水平从 1 469 千克,提高到世界平均水平,或提高到北京或上海乳牛的生产水平,需要在品种改良、育种、繁殖、饲料营养和疾病防治等方面进行努力,需要加强乳牛的科学研究和技术推广。因此,我国的乳牛业还存在大量的科学研究和技术推广的空间。

当前由于我国的乳牛饲养头数较少,乳牛生产水平较低,而人们又需要较多的牛乳和乳制品,为了满足市场的需要,我国每年从国外进口相当数量的乳制品。据统计,1991~1995 年,我国共进口 29.8 万吨乳制品,平均年进口 6 万吨。1998 年,我国乳制品的进口总额达到 8 467.7 万美元,进口各类乳粉总吨数约 11 万吨。这一数量相当于我国国内产量的 21.2%。因此,我国的乳牛业、乳制品加工业存在相当广阔的市场空间。

根据我国对乳制品的需求和市场变化的趋势,农业部已确定了我国乳业中长期发展规划,即在“十五”期末的 2005 年,我国乳类产品的年人均占有量要达到 10 千克,总产乳量达到 1 350 万吨。到 2030 年,我国乳类年人均占有量将达到 25 千克,总产乳量达到 4 250 万吨。与许多国家已经达到年人均占有量相比,我们的目标并不宏伟。但是,从当前我国乳牛业的实际情况来看,其前景是十分广阔的,空间也是十分巨大的。

2. 我国乳牛业的发展策略

1) 努力提高成年母牛的生产水平:我国成年母牛的生产水平很低,低于世界平均水平。如果我国成年母牛的生产水平从目前的 1 469 千克提高到目前的世界平均水平 2 028 千克,那么不增加乳牛饲养头数,就可增加产乳量 180 万吨左右,年人均占有量就能增加