

ATLAS OF CHINESE DAIRY CATTLE

中国奶牛

图谱



科学技术部农村与社会发展司 编



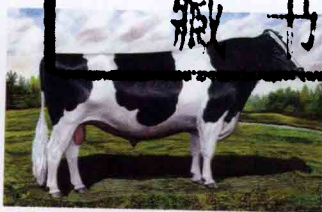
ATLAS OF CHINESE DAIRY CATTLE

中国奶牛图谱

科学技术部农村与社会发展司 编



江苏工业学院图书馆
藏书章



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国奶牛图谱 / 科学技术部农村与社会发展司编. —
北京: 中国农业出版社, 2004.5
ISBN 7-109-08858-8

I. 中... II. 科... III. 乳牛—中国—图谱
IV. S823.9-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 034326 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
出版人: 傅玉祥
责任编辑 孟令洋 赵立山

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 11

字数: 200 千字 印数: 1~2000 册

定价: 98.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《中国奶牛图谱》编辑委员会

主 任：刘燕华

副 主 任：王晓方 王志学 吴远彬

委 员：贾敬敦 杨雄年 余 健 郭志伟
张 沅 王加启

主 编：贾敬敦

副 主 编：张 沅 郭志伟

编写人员：魏勤芳 张胜利 邱宏伟 蒋茂森
程金根 李树辉 陈兆波 黄庆生
魏宏阳 严会超 石万海 曾伊凡
杨通广 陈树兴 王雅春

序

牛奶是营养丰富的健康食品。由奶牛养殖业和奶品加工业所构成的奶业，其产业链长，发展潜力大，在我国城乡具有巨大的消费市场，可望发展成为我国国民经济新的支柱产业。大力发展奶业，对改善城乡居民膳食结构、提高国民身体素质、调整农业结构、增加农民收入、促进我国传统农业向现代农业转变均具有重大意义。

我国奶业发展的历史经历了一个从无到有、从小到大的成长过程。1949年，全国良种及改良种奶牛只有12万头，到改革开放初期的1978年，全国良种及改良种奶牛存栏头数也只有47.5万头。1979年后，伴随着改革开放的深入，国民经济的发展，人民生活水平的提高，市场需求的拉动，我国奶业步入新的发展时期。特别是自2000年以来，我国奶业进入了一个加速增长时期，奶牛存栏头数和牛奶产量分别由488.7万头和827.4万吨增加到2003年的758.7万头和1746万吨，年均递增速率分别为18%和37%。

尽管最近几年我国奶业的发展速度很快，但总体上看，奶业在农业中依然是一个发展相对滞后的产业，基础还相当薄弱，具体体现在奶牛单产水平低、原料奶质量差、饲养管理水平低、奶牛良种率低、质量安全管理体系不健全、疫病防疫体系不完善等许多方面。但从另一个角度看，我国奶业的发展空间大、潜力大，后发优势明显。我国21世纪的畜牧业应该属于奶业，今后发展奶业任重而道远。

我国奶业跨越发展的关键在科技进步,科技进步将会成为我国奶业未来发展、提高奶业整体素质的主要动力源泉。在过去 50 年里,发达国家通过开发、利用和推广人工授精技术、胚胎生物技术、营养调控技术、TMR 饲喂技术,使奶牛平均单产提高了近 4 倍。我国奶业的未来发展也必须紧紧依赖科技创新,加强技术集成与普及应用。经国家科教领导小组批准,科技部与农业部在“十五”期间启动实施了奶业重大科技专项,调动全国优势力量,从重大关键技术研究、产业化技术集成示范两个层次统筹部署,致力于攻克一批我国奶业发展急需的关键技术,提升我国奶业发展的技术支撑能力,推动建立现代奶业生产模式。《中国奶牛图谱》是在科技部奶业重大科技专项深入实施背景下,由奶业专项管理办公室组织全国知名专家和各地相关单位编写出版的,是我国奶业发展方面的一部集资料性、科普性和学术性于一体的重要著作。该书全面介绍了我国奶牛育种科技发展的历史与成就、我国主要奶牛品种以及优秀种公牛、国外顶尖奶牛和国内主要奶牛育种机构信息。该书的公开出版发行必将为提高我国奶牛育种水平发挥积极作用。

科学技术部副部长

刘燕华

前言

伴随着改革开放的深入，国民经济的发展，人民生活水平的提高，市场需求的拉动，我国奶业进入新的发展时期，特别是2000年以后我国奶业更是以惊人的速度飞速发展，奶牛存栏头数和牛奶产量分别以18%和37%年均速度递增。但奶业在我国农业中依然是一个发展相对滞后的产业，基础薄弱，尤其是在奶牛群体的良种覆盖率、整体生产水平和良种选育技术等方面与国际奶业发达国家尚有很大差距。为了谋求奶业跨越式发展，提高行业整体水平，经国家科教领导小组批准，科技部与农业部在“十五”期间启动实施了国家奶业重大科技专项，从重大关键技术研究、产业化技术集成示范两个层次统筹部署，致力于突破制约我国奶业发展的关键技术瓶颈，构建我国奶业科技创新体系与现代化生产模式，从而带动农村经济的发展和农业产业结构的调整，真正提高农民收入，推进全面建设小康社会。

为了全面展示我国奶业科技成就，特别是在奶牛群体遗传改良的成效、良种资源现状、奶牛品种总体生产水平、优秀种牛的遗传素质和性能等方面，及时加以总结和扩大宣传，充分发挥奶业重大科技专项对我国奶业发展的推动作用，同时也为奶牛养殖者提供可靠的引种信息和饲养指南，奶业重大科技专项管理办公室组织国内奶牛育种方面知名专家和各地相关奶牛育种单位共同编辑出版了《中国奶牛图谱》一书。

《中国奶牛图谱》兼有学术价值和指导性、宣传性、信息性、实用性等特点,对政府有关部门、奶业生产单位、奶业科技工作者和奶牛养殖者具有重大的实用价值。本书以通俗易懂的文字和大量翔实的图片资料,图文并茂地介绍了我国奶牛育种科技发展的历史与成就、我国主要奶牛品种、我国优秀的种公牛和高产奶牛、国外顶尖奶牛和国内主要奶牛育种机构信息,是国际、国内社会各界了解我国奶牛育种科技成就,获得育种信息的窗口。

本书在编写过程中,得到了中国农业大学、中国农业科学院畜牧研究所、北京奶牛中心、上海市奶牛育种中心、广州市奶牛研究所、新疆家畜改良站、内蒙古畜牧科学院、黑龙江畜牧研究所等单位的大力协助,提供了大量的一手资料,在此表示衷心感谢。

由于编写时间较紧,加上编者水平和经验所限,书中难免有疏漏或不妥之处,敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2004年8月

目 录

序

前言

中国奶牛育种回顾与展望	1
中国荷斯坦优秀种公牛	13
• 验证优秀种公牛	14
• 后测中的青年公牛	35
• 历史优秀种公牛	87
中国荷斯坦优秀母牛群	97
国外著名优秀种公牛和顶尖母牛	111
其他乳用品种	127
国内奶牛育种组织和部分场(站)简介	139
附录	158
• 理想型荷斯坦公牛和母牛图	159
• 全国联合公牛后裔测定概况	161
• 全国种公牛站名录及分布图	166



中国奶牛育种回顾与展望

牛奶营养丰富。奶业产业链长,发展潜力大,潜在着巨大的消费市场,经过大力培育可以发展成我国国民经济新的支柱产业。大力发展奶业,对改善城乡居民膳食结构、提高国民身体素质、调整农业结构、增加农民收入、保护生态环境具有重大意义。但目前我国奶业发展水平还比较低,奶业的进一步发展还存在一些重大制约因素:奶牛良种数量不足,单产水平低;饲料结构不合理,饲养管理水平低;原料奶质量问题突出,奶业质量安全检测体系不健全;奶类加工制品品种单调、品质不高,企业规模小;奶业社会化服务体系不够完善,产业化组织程度有待进一步提高。要使我国奶业获得快速、健康发展,成为农业乃至国民经济的支柱产业,就必须依靠技术进步,解决上述重大问题。

在影响奶业发展的诸多技术要素中,奶牛品种的遗传素质是最重要的影响因素。据国际公认的各技术因素对奶业生产效率提高的贡献率分析结果,遗传育种技术的贡献率占到40%,可见良种是奶业发展的基础,奶业发展策略中首要工作就是要抓奶牛品种的改良提高。

新中国成立以来,经过几代人的努力,我国奶牛群体在数量上和质量上都有了很大的提高。回顾我国奶牛育种工作的历程,20世纪50年代初,首先对长期处于品种混杂、疾病蔓延的奶牛群进行了整顿,并在此基础上,各地逐渐开展了育种工作。为了加强地区间的合作,先后成立了北方和南方奶牛育种协作组,其后又在中国奶牛协会的组织与协调下,为培育我国奶牛新品种开展了全国联合育种工作。1984年,中国黑白花奶牛品种育成,随后又持续地开展系统的奶牛群遗传改良工作。最近20多年来,奶牛群体遗传改良一直是中央和地方各级政府资助的各类科研计





划的重点之一。经过多年来系统的工作,使得中国荷斯坦牛数量成倍增长,生产性能也有了大幅度提高。据统计,1998年我国饲养奶牛的头数比1972年增长了10多倍,同一时期,奶牛平均产奶量提高了近四成。

本文拟回顾我国奶牛育种工作所取得的成果,并就我国奶牛群体遗传改良工作的发展策略提出一些设想。

一、中国黑白花牛(荷斯坦牛)品种的育成

尽管中国人养牛挤奶的历史有数千年之久,然而现代乳牛品种的培育工作仅可追溯到19世纪中期。其时随着欧洲商人和传教士的进入,也陆续带来一些奶牛,这些奶牛主要饲养在一些大中城市郊区和东南沿海一带。开始引进的乳牛品种较多,有爱尔夏、娟姗、瑞士褐牛、短角牛等,但由于良好的杂交改良效果,使得人们更偏爱毛色为黑白花的荷斯坦牛,亦俗称荷兰牛。荷斯坦牛引入我国后,一方面在小范围内进行纯种繁育,另一方面为了扩大奶牛的数量,也使用纯种荷斯坦公牛对本地的中国黄牛进行杂交改良,经过一定世代的级进杂交(Grading)后,进行杂交牛的横交固定。再经过长时间的选育工作,逐步形成了特性、特征表现一致,遗传稳定,适应性强的奶牛群。这就形成了育成中国黑白花奶牛品种的基础。

中国黑白花奶牛(荷斯坦牛)育成的过程大体上可综合为图1。

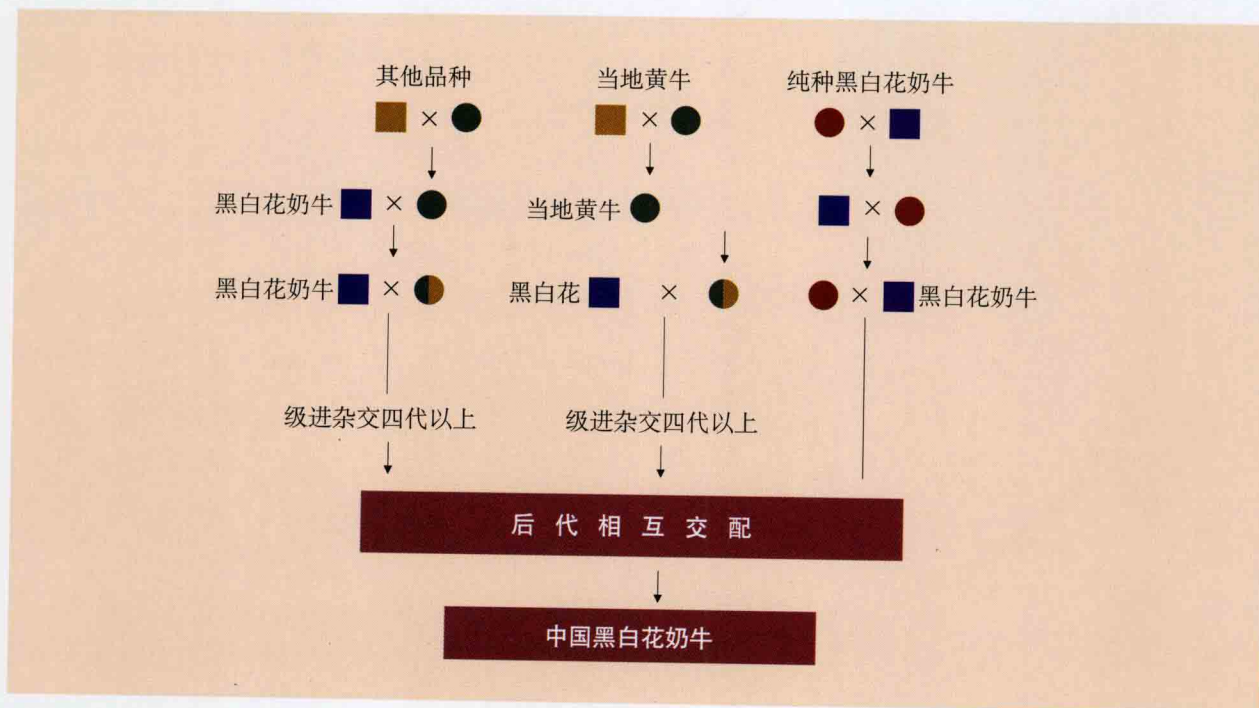


图1 中国荷斯坦牛育成示意图

概括来说,中国黑白花奶牛品种的育成可分为3个阶段:

1. 引进、杂交改良的初级阶段 这一阶段经历了几乎1个世纪的时间,通过各种渠道从国外引进不同品种的奶牛,在自繁自养的同时,使用引进品种的公牛与中国黄牛的母牛杂交。鉴于荷斯坦公牛的杂交改良效果优于其他品种,在20世纪20—40年代,也曾有计划



地引进成批的荷斯坦种牛，在一定地区有意识地培育荷斯坦牛的高代杂种群。

2. 有计划地杂交和横交固定阶段 自20世纪50年代起，在大中城市郊区和一些牧区相继建立了许多大型奶牛场，开始对当时的荷斯坦混血杂种牛群进行整顿，有计划地使用经过选育的杂种公牛在牛群中配种，以期达到横交固定的目的。在此期间，也有的地区为迅速扩大奶牛群的规模，直接使用纯种荷斯坦公牛与当地黄牛进行级进杂交。

3. 选育提高阶段 到了20世纪70年代，黑白花牛群已具有一定规模，各项育种工作逐步走入规范，这一时期的主要工作是在高代荷斯坦牛杂种牛群中开展较系统的选育工作。并根据需要，有计划地引入国外优秀公牛和冷冻精液对牛群进行改良杂交，以提高产奶性能和体型结构。

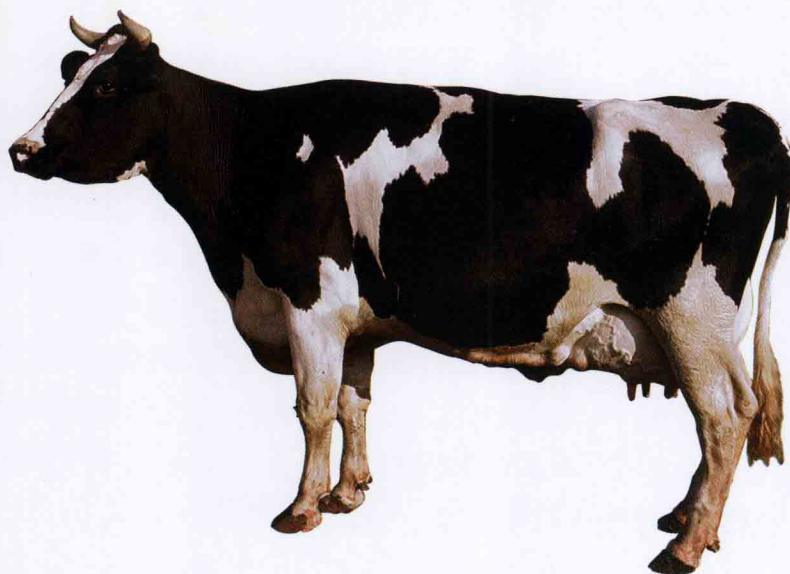
经过多年的育种工作，使牛群生产性能达到一定水平。据1984年统计，有21 095头成母牛产奶量平均为7 152kg (ME)，乳脂率为3.56%；体型结构明显改善，特征一致性良好。经审定，于1985年正式承认为“中国黑白花奶牛”品种。1986年，中国黑白花奶牛选育的科研成果被评为国家科技进步一等奖。为了与国际接轨，1992年经农业部批准将黑白花牛正式更名为“中国荷斯坦牛”。

二、中国荷斯坦牛群体的选育提高

中国黑白花奶牛品种获得承认后，中国奶牛协会在各级政府的支持下组织开展了牛群的遗传改良工作。尤其在开展后裔测定选择优秀种公牛、改进种牛遗传评定方法及应用人工授精技术等方面，进行了大量的工作，对我国奶牛业的发展，起到了积极的推进作用。为了进一步改进牛群的质量，又在全群中选育了性能较高的母牛核心群，这为进一步应用高新技术建立高效育种体系奠定了基础。

(一) 人工授精技术在奶牛繁育中广泛应用

人工授精技术自从20世纪40年代问世以来，首先在奶牛中得到应用。经过几十年的努力，技术不断地发展和完善，尤其是精液低温冷冻保存技术的出现，使之成为在奶牛育种





中应用的最重要的生物技术。在奶牛遗传改良中应用人工授精技术,可使优秀种公牛获得更多的后代,迅速地扩大其高产特性在群体中的影响;通过精液低温冷冻保存,使得优秀种公牛的使用不受时间和地域的限制,可最大限度地扩大优秀种公牛在奶牛遗传改良中的作用;人工授精大大减少了饲养种公牛的数量,因此增加了种公牛的选择强度,从而加快了牛群的遗传进展;同时人工授精技术的实施,可使参加后裔测定的青年公牛与来自不同地区、不同群体的母牛交配,从而获得更多、范围更广泛的测定数据,使得对公牛的遗传评定更精确。

我国在奶牛生产中使用人工授精技术始于20世纪50年代,当时只是鲜精输精。70年代中期,随着制备冷冻精液工艺水平的成熟与完善,首先在北京,而后在其他省(自治区、直辖市)相继将种公牛集中饲养,建立了一系列大型公牛站。大型公牛站的建立,进一步减少了公牛的饲养量,提高了种公牛整体的质量,从而使中国荷斯坦牛群的遗传水平有了长足的进展。据北京市的资料分析表明,全市30 000余头成母牛的平均泌乳量,在1972—1995年期间提高了近2 000kg。排除饲养管理因素,仅系统的育种工作所带来的遗传改进量每年平均为50kg左右。促成这一发展的原因:一方面应归功于在育种中不断深入应用数量遗传学的理论与方法,指导育种实践;另一方面则要看到,人工授精技术已经成为家畜育种方案实施的重要支撑技术之一。

20世纪80年代中期,农业部实施了奶牛良种工程计划,在内蒙古、黑龙江、新疆等地开展了大面积的“冷配”黄牛改良工作,经过10余年的努力,3~4代杂交牛产奶性能可达到单产5 000kg,目前在全国奶牛存栏数中,上述三地的存栏数居前三名。由此可见,人工授精技术的应用,为增加我国奶牛的总头数和总产奶量打下了坚实的基础。

(二) 开展青年公牛后裔测定取得初步成果

如前所述,在广泛应用人工授精技术(AI)的育种体系中,优秀种公牛是影响牛群整体遗传素质的主要因素。据分析,在AI育种体系中,种公牛对奶牛群体遗传改进的贡献,可以达到总遗传进展的75%~95%,所以如何培育和选育出类拔萃的优秀种公牛是奶牛群体遗传改良工作的重中之重。由于奶牛的特点,通常对乳用种公牛的遗传评定是根据其一定数量女儿的生产性能及体型得分,通过统计分析,来决定公牛产奶的育种价值,即通常所称的“后裔测定”。公牛后裔测定需要科学严密的组织工作,往往需要3~4年的时间。但就选择的准确性而言,后裔测定是决定种公牛产奶遗传最可靠的方法。因此,在奶业发达国家至今仍坚持采用后裔测定选择种公牛,而且投入的人力、物力和测定的规模都是非常之大的。目前各主要奶业发达国家每年进行后裔测定的青年荷斯坦公牛数分别为:美国1 500头,法国600头,德国1 000头,加拿大600头,荷兰350头,意大利260头。

我国自1983年开展由中国奶牛协会组织的乳用公牛全国联合后裔测定工作,至2003年10月已组织了30批,参加测定的公牛共451头,已获结果的17批公牛的后测结果,共219头。据统计,经后测的优秀公牛平均推广冷冻精液8万余剂,对全国牛群的遗传改良起到一定的作用。目前公牛后测工作正在向着规模化、规范化方向稳步发展。



(三) 种牛遗传评定方法的改进

20世纪50—60年代,当时我国奶牛群的规模较小,育种组织工作不健全,加之受前苏联米丘林学派的影响,种牛的选择主要依据体型外貌的主观印象,时或再参考其母亲的产奶记录,判定种牛的去留。其时尽管欧美发达国家已经开始了公牛后裔测定和相应的公牛遗传评定方法的研究和应用,但由于众所周知的原因,在我国奶牛育种中对其基本上是持排斥的态度。

20世纪70年代,我国科技工作者开始应用欧美国家科学的遗传评定方法对种牛进行遗传评定。随着奶牛育种方法和计算技术的发展,我国使用的种牛育种值估计方法也经历了一个发展过程。70年代主要采用“同期同龄比较法”(Contemporary Comparison, CC);80年代初期改用预期差法(Predicted Difference, PD),并根据产奶量、乳脂率和体型外貌评分的PD值,配合成总性能指数(Total Performance Index, TPI),按TPI值对测定公牛排队选择;自80年代中后期,随着线性模型(Linear Model)理论和方法的日趋完善,以及计算机技术的发展,BLUP(最佳线性无偏预测)法首先在奶牛遗传评定中得到应用。我国育种界对线性模型的研究工作始于80年代初,1988年已经开始使用公畜模型(Sire Model)BLUP对联合后裔测定的公牛进行遗传评定。90年代初由北京市首先开始,随后在部分省(自治区、直辖市)使用的更科学合理的动物模型(Animal Model)BLUP法,可以充分利用多年历史数据,对所有有关的公牛进行统一遗传评定。例如,北京奶牛中心公布的1998年“公牛概要”(Sires Summaries),就是利用了北京荷斯坦奶牛1979—1996年间的生产性能记录资料,其中包括51 322头母牛的82 064条有效产奶量记录,34 796头母牛的46 825条乳脂率记录和18 108头母牛的16 202条体型线性评分,除了每头有关母牛都获得了一个估计育种值外,还对涉及到的432头公牛进行了遗传评定。这为全品种应用动物模型BLUP法进行遗传评定做了十分有意义的尝试。

仅就奶牛遗传评定方法和计算技术这一领域而言,目前我国与国际先进水平比较接近。

(四) 高产核心母牛群的选育

奶牛育种的主要任务不仅是培育新品种,更主要的是如何组织对现有的育成品种进行不间断的选育提高工作。为此,自中国黑白花牛品种育成后,我国奶牛育种工作者立即开展了系统的牛群遗传改良工作。一方面利用各种渠道,多次成批地引进国外优良种牛、冷冻精液和优质胚胎,扩大了种质资源,提高了种牛群的总体水平,也大规模地改良提高了牛群的整体遗传水平;另一方面,在牛群中试行品种登记、生产性能测定等基础性育种措施。特别是1986—1990年执行了国家科技攻关专题“中国黑白花牛高产核心群选育”,全国有13个省、直辖市和多个教学、科研与奶牛育种组织参加,使得试验区牛群的数量和质量均有了较大的提高。到1990年底全国纯种黑白花奶牛总数达150万头,全国有627个集约化奶牛场年平均产奶量



超过 5 000kg(表 1)。“七五”攻关专题选育的高产核心群 13 950 头母牛,牧区平均产奶量超过 7 000kg,乳脂率高于 3.6%;农区产奶量超过 8 000kg,乳脂率高于 3.5%。这一批核心母牛的选育,为其后的全群进一步的遗传改进育种工作打下了良好的基础。

表 1 1990 年全国超 5000kg 奶牛场黑白花奶牛的生产性能(各胎次混合平均)

场年平均产奶量 (kg)	牛场数	成母牛数	平均产奶量 (kg)
8 000 以上	13	3 748	8 373
7 000 以上	80	20 525	7 322
6 000 以上	255	43 368	6 395
5 000 以上	279	44 189	5 379
	627	111 828	6 145

(据中国奶牛协会,1991)

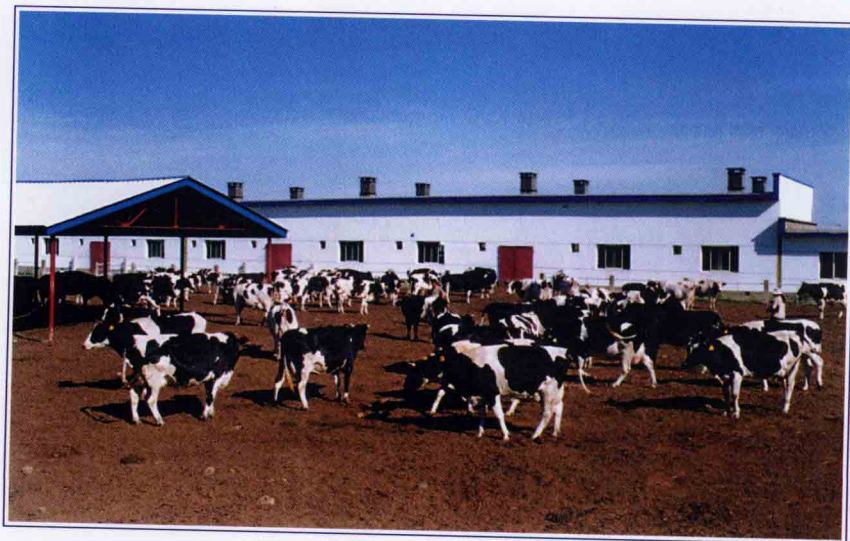
(五) 奶牛“最优化”育种规划系统的建立

“家畜育种规划”研究领域发展于 20 世纪 70 年代,它采用系统工程学方法,在家畜遗传育种技术中结合了经济学、信息学和计算机技术等研究方法,构建制定家畜“优化育种方案”的规划系统。这一领域的发展与应用,是欧美发达国家近 20 多年来畜牧生产效率大幅度提高的因素之一。迄今它仍是十分活跃的学科前沿领域。

我国科技工作者自 1985 年起,开始探索应用育种规划方法指导奶牛育种工作,结合中国荷斯坦奶牛育种的状况和发展目标,建立了“最优化”育种规划系统。运用这个系统,在以下几个方面为中国荷斯坦牛 AI 育种体系的建立,提供了重要的定量性依据。

(1) 经对奶牛群生产与育种的经济学分析表明,我国奶牛的奶用性状、生长发育性状与次级性状三者间的经济重要性比例为 2:1:2。因此,建议在确定育种目标时,除了考虑乳用性能(乳脂量或乳脂校正奶量)外,还应将那些直接影响奶牛业效益的次级性状(配妊时间、使用寿命和抗乳房炎)包括在育种目标之中。

(2) 运用育种规划系统对奶牛现行育种方案的成效进行测算,结果表明,中国荷斯坦牛现行育种方案的预期育种成效不是最优化的。因此,有必要对牛群的群体结构、主要育种措施及繁育体系等因素对育种成效的作用进行分析,





为筛选优化育种方案提供可靠的依据。

(3) 根据群体规模、后裔测定试配母牛的比例、测验公牛头数和公牛选育强度等因素,对育种成效的作用的规划模型计算结果表明,目前各地以较小规模的群体(30 000头成年母牛以下)为育种单位,进行的独立的“小而全”的育种方案,其育种成效受到很大限制。扩大育种单位的群体规模,实现各省、直辖市联合育种,可望获得更高的育种成效。育种单位每扩大一倍,育种进展可提高10%,大部分性状的遗传进展可以提高5%~10%,育种效益可提高5%~8%。研究结果还表明,在30 000头成年母牛的群体中,若每年选留20头青年公牛参加后裔测定,在牛群中保证70%的母牛参加后测试配,则可保证实现一定水平的育种成效。

(4) 根据中国荷斯坦牛群的实际情况,通过育种规划计算,比较了待定公牛体系(WB)、精液保存体系(SS)和青年公牛体系(YB)等三种国际上常用的奶牛繁育体系,在我国实施时可能获得的育种成效。

(六)推行奶牛体型外貌线性评分

在奶牛育种中,体型外貌性状并不具备像生产性状那样大的经济意义,但是完全忽视奶牛的体型外貌性状也是片面的。总的说来,正确地、适当地、科学地评定体型外貌,可望获得健康长寿的个体,会给奶牛生产带来益处。

通过体型外貌评定家畜个体性能优劣的方法早有应用。传统的“相牛”方法属于“经验型”,近代的鉴定方法是以选择“理想型”为指导思想,属于“印象型”,这些鉴定方法中,主观意识影响很大,因人而异,科学性较差,对奶牛生产性能的遗传改进作用不大。20世纪80年代以来,欧美国家普遍推行的“线性评定方法”,是根据奶牛的生物学特性进行的,将那些对奶牛生产经济效益,以及对奶牛生产性能的发挥有明显作用,而又可以通过育种手段改进的体型外貌性状,作为评定的主要性状。对于体型性状的表现状态尽量给予定量性的描述,并从度量的一个极端到另一个极端,对照奶牛活体按线性方式排列比较,最后根据实际表现的状态判分。因此,线性评分方法被誉为“功能型”鉴定方法。

我国自20世纪80年代中期开展奶牛体型外貌线性评定法的研究和推广工作。奶牛育种科技工作者依据欧美国家现行的评分系统,建立了我国的体型外貌线性评分体系,在各地培训了一批鉴定员,并开展了一系列的科研工作,目前我国种牛遗传评定中使用的体型外貌资料均是来自线性评定方法的结果。线性评分系统的应用与推广也促进了奶牛群体整体的改进与提高。

三、中国荷斯坦奶牛 MOET 育种体系的建立与实施

考虑到我国奶牛选育提高工作的弱点,即迄今尚不能全面地实施“AI育种体系”,生产性能测定组织系统尚不健全,公牛后裔测定规模小而不够严格,且对牛群遗传改进影响有限。因此,我国多年来使用的种公牛大多依赖于进口。为了尽快改变这种被动局面,若能实施MOET核心群育种体系,则可望在较小的范围内,使用较少的人力和物力,实现系统



地培育优秀种公牛,进而加快全群育种进展,获得较大的育种成效的目标,使我国的奶牛育种技术接近或赶上世界先进水平。为此由中国奶牛协会牵头,开展了题为“应用 MOET 技术选育高产黑白花奶牛的研究”的国家“八五”科技攻关专题研究。

奶牛 MOET 核心群育种体系(MOET Nucleus Breeding System),是将胚胎生物工程技术的优势与核心群育种的特点结合为一体。

奶牛 MOET 育种体系的主体是建立一个高产奶牛核心群,通过系统、可靠的生产性能测定和精确的遗传评定,选择优秀种子母牛,作为实施胚胎移植技术的供体母牛,由此使供体母牛每年获得一定数量的具有全同胞关系的后代。这样可以改变过去 AI 育种体系所必须实施的公牛后裔测定,而是在核心群中利用青年公牛的全同胞和半同胞姐妹的信息,即生产性能记录,采用特定的统计推断方法,进行青年公牛以及种母牛的遗传评定。由此可缩短核心公牛的世代间隔,进而加快牛群的遗传进展,提高育种效益。

课题组设计了一个“附设测定群的 MOET 核心群育种体系”,其技术要点为:①经严格选择,组建一个 800~1 000 头的高产母牛核心群,在核心群中,对所有母牛实施系统、精确、可靠的性能测定,除产奶性能外,还应有次级性状和其他一些特殊性状的测定,因此这个核心群也称为“母牛性能测定站”;②每年根据性能测定的结果,通过育种值估计,选择一定数量的优秀母牛作为供体母牛;③对供体牛进行超数排卵处理,并使用核心公牛或进口的优秀公牛精液配种,以期获得足够数量的可用胚胎,例如不低于 12 枚;④在核心群内,将其他的母牛作为受体母牛使用,接受胚胎移植;⑤在成功的胚胎移植得到的 ET 犊牛中,母犊牛育成后第一胎先在核心群中全部作为受体母牛使用,在获得第一泌乳期成绩后,对其产奶性能进行个体遗传评定,在每一全同胞组的头胎母牛中,仅选留 1 头最优秀者作为核心母牛留在核心群中,其余的母牛可作为种牛推广到其他省(自治区、直辖市)或生产群中;⑥ ET 公犊牛经过生长发育性能测定后,同样每一全同胞组留 1 头,其余的可部分推广到其他省(自治区、直辖市)奶牛群体中作为种公牛用;⑦选留下来的青年公牛要等到其全同胞、半同胞姐妹的第一泌乳期性能测定得到后,利用以全同胞一半同胞信息为主的资料,使用特定的遗传统计推断方法,进行青年公牛的育种值估计,选择一定数量的核心公牛及用于生产群的种公牛;⑧在核心群以外,还可安排一个“测定群”,为核心群青年公牛的遗传评定提供更多的信息。

在建立并实施中国荷斯坦奶牛 MOET 育种体系工作中,完成了以下研究工作:

表 2 MOET 育种体系与 AI 育种体系育种成效比较

育种成效	MOET 育种体系	AI 育种体系	
	无测定群	有测定群	240 000 母牛规模
育种进展 [元/(母牛·年)]	33.26	35.76	27.39
育种产出 [元/(母牛·年)]	269.06	286.46	227.14
育种投入 [元/(母牛·年)]	13.59	13.73	9.51
育种效益 [元/(母牛·年)]	255.46	272.73	217.63
世代间隔 (年)	4.20	4.20	6.25