

北方农区 奶牛高效精养

苗树君 曲永利 著

黑龙江科学技术出版社

北方农区奶牛高效精养

苗树君 曲永利 著

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

北方农区奶牛高效精养/苗树君,曲永利著. —哈尔滨:
黑龙江科学技术出版社,2006.12
ISBN 978-7-5388-4713-0

I.北... II.①苗...②曲... III.乳牛-饲养管理
IV.S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 147270 号

责任编辑 李欣育

北方农区奶牛高效精养

BEIFANG NONGQU NAINIU GAOXIAO JINGYANG

苗树君 曲永利 著

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 哈尔滨市工大节能印刷厂

发行 黑龙江科学技术出版社

开本 850×1168 1/32

印张 10.875

字数 275 000

版次 2007 年 1 月第 1 版·2007 年 1 月第 1 次印刷

印数 1-1 000

书号 ISBN 978-7-5388-4713-0/S·636

定价 30.00 元

前 言

近几年来,由于国家奶业专项和黑龙江省畜禽良种繁育工程建设项目的实施,使良种奶牛占牛群的比例越来越大。但是,在奶牛良种化进程加快的同时,出现了饲养和营养调控技术相对落后,与奶牛的遗传品质不相适应的问题,影响了良种奶牛生产潜力的发挥。为解决东北农区养牛生产中的“良种”与“良法”之间存在的突出矛盾问题,作者在广泛收集、分析和归纳近年来国内外奶牛营养与饲养方面的文献资料、科研成果、研究进展、生产数据和实践经验等基础上,结合自己的研究成果,撰写了这部专著。本书系统论述了奶牛高效精养理论的同时,注重反映相关内容的先进性和实用性,初步构建和优化了奶牛高效饲养技术体系,为东北农区奶牛高产、高效、安全、生态及可持续发展提供了技术支撑。

本书共计十五章,即绪论、奶牛瘤胃微生物及其生理机能、奶牛瘤胃内营养发酵机制、碳水化合物消化代谢及其特点、奶牛蛋白质消化与代谢、脂肪对奶牛的营养价值、矿物质营养、青贮饲料加工利用、干草对奶牛的营养价值、奶牛日粮组合效应及采食量调控、奶牛营养调控技术、动物营养水平与免疫的关系、奶牛阶段饲养与泌乳、奶牛生产管理、饲料质量和营养价值评定技术等。涉及动物生物化学、动物生理学、微生物学、动物营养学、饲料生产学、配合饲料学、动物生产学等多门学科知识。本书适合作为高等院校有关专业本科和硕士研究生的教材及参考书。但是,随着科技的进步和奶业的发展,书有有关内容也应根据需及时修订和调整,使其不断更新、丰富和完善。

因作者水平有限,书中不妥和错误之处难免,敬请读者斧正。

作 者

2006年11月于大庆

目 录

第一章 绪 论

- 一、“奶牛高效精养”概念提出的背景 (1)
- 二、“奶牛高效精养”技术体系的构建思路与目标 (1)
- 三、构建“奶牛高效精养”技术体系的作用 (2)
- 四、继续关注的问题 (9)

第二章 奶牛瘤胃微生物及其生理功能

- 一、瘤胃细菌 (11)
- 二、瘤胃原虫 (14)
- 三、厌氧真菌 (17)
- 四、瘤胃微生物的相互关系 (18)
- 五、瘤胃微生物的生长 (19)

第三章 奶牛瘤胃内营养发酵机制

- 一、瘤胃内的微生态环境 (24)
- 二、唾液分泌调控瘤胃内环境的作用 (27)
- 三、瘤胃发酵过程 (28)

第四章 碳水化合物消化代谢及其特点

- 一、葡萄糖代谢和利用特点 (39)
- 二、奶牛日粮的有效纤维 (46)

第五章 奶牛蛋白质消化与代谢

- 一、蛋白质营养和代谢的稳衡控制 (56)
- 二、奶牛消化道内源蛋白质的周转规律 (58)

三、奶牛对饲料中蛋白质氨基酸的转化·····	(59)
------------------------	------

第六章 脂肪对奶牛的营养价值

一、脂肪的消化吸收·····	(77)
二、奶牛乳脂肪的合成·····	(78)
三、脂肪酸钙作用机理及其应用·····	(79)

第七章 矿物质营养

一、钙营养作用及生理功能·····	(87)
二、磷营养作用及生理功能·····	(90)
三、硫营养作用及生理功能·····	(91)
四、微量元素·····	(92)
五、影响矿物质营养的因素·····	(113)

第八章 青贮饲料加工利用及营养价值评定

一、青贮玉米的特点和经济评价·····	(116)
二、青贮玉米栽培技术·····	(118)
三、青贮饲料的制作原理和微生物发酵过程·····	(120)
四、青贮的设备设施要求·····	(124)
五、制作青贮饲料所必备条件·····	(127)
六、青贮饲料的特点·····	(128)
七、青贮饲料添加剂的种类·····	(130)
八、青贮饲料生产实例·····	(135)
九、青贮饲料作物应及时地收割·····	(139)
十、青贮饲料的方法·····	(140)
十一、青贮饲料的原料·····	(144)
十二、青贮饲料的品质鉴定·····	(147)
十三、青贮饲料的饲用方法与喂量·····	(151)

第九章 干草对奶牛的营养价值

- 一、干草质量对奶牛生理机能及生产性能的影响 (158)
- 二、干草质量对日粮组合效应的影响 (162)
- 三、小叶章的营养价值 (164)
- 四、羊草的营养价值 (169)
- 五、苜蓿的营养价值 (171)

第十章 奶牛日粮组合效应及采食量调控

- 一、饲料的组合效应 (178)
- 二、采食量的调控 (187)

第十一章 奶牛营养调控技术

- 一、瘤胃发酵环境及产物调控 (199)
- 二、过瘤胃技术 (202)
- 三、组织代谢调控技术 (212)
- 四、生物技术 (217)
- 五、营养检测技术 (226)

第十二章 动物营养水平与免疫的关系

- 一、氨基酸抗体蛋白 (231)
- 二、脂肪酸与免疫的关系 (232)
- 三、低聚糖与免疫的关系 (232)
- 四、维生素与免疫的关系 (234)
- 五、矿物质与免疫的关系 (235)
- 六、中草药、益生菌、益生元与免疫的关系 (239)

第十三章 奶牛阶段饲养与泌乳

- 一、成母牛阶段饲养技术 (242)

二、后备牛培育技术	(246)
三、奶牛泌乳生理	(250)
三、影响牛奶成分的营养因素	(260)

第十四章 奶牛生产管理

一、养牛生产定额管理	(271)
二、牧场年度生产计划的制定	(274)
三、牛场奶牛饲养过程的管理	(279)
四、牛场的技术管理	(283)
五、计算机技术在养牛生产管理中的应用	(292)

第十五章 饲料质量和营养价值评定技术

一、饲料营养价值的评定方法概述	(300)
二、饲料营养成分的测定	(304)
三、饲料的卫生质量控制	(309)
四、青干草营养价值评定方法	(312)
五、体内、体外法评价奶牛饲料营养价值方法	(317)

第一章 绪 论

一、“奶牛高效精养”概念提出的背景

优良品种奶牛只有在良好的饲养管理条件下才能发挥其遗传潜力。通过人工授精技术、胚胎移植技术和核移植技术等可使奶牛良种实现快速扩繁,加速牛群遗传品质的改进。近几年来,由于国家畜禽良种繁育工程建设项目的实施,使良种牛占牛群的比例越来越大。但是,应该看到在奶牛良种化进程加快的同时,出现了饲养和营养调控技术相对落后,与牛的遗传素质不相适应问题,影响了良种牛生产力的发挥,从另一个角度看,这也是一种资源的浪费。实际上,在具备优良品种前提下,若想获得高产,就要求先进饲养管理技术的研究、优化组装配套、及其一些新技术的应用和推广。奶牛高效精养,应该是优化饲料生产与调制、饲料质量检测、饲养和环境控制等生产环节;优化饲料生产技术、营养检测技术、高效日粮配制及正组合效应调控技术、奶牛阶段饲养技术和饲养环境控制技术等构成的技术体系。据研究证实奶牛产奶性状的遗传力仅为 30% 左右,说明产奶性状的发挥 70% 要依赖于环境因素,而环境因素中饲养管理因素起决定性作用。所以要想使养牛生产达到高产高效,在利用现代遗传育种理论和方法提高牛群质量的同时,应不断研究应用高效饲养技术才能达到预期目的。

二、“奶牛高效精养”技术体系的构建思路与目标

以现代动物消化代谢理论、营养调控理论、生物技术和信息技

术为指导,在总结归纳国内外养牛的先进技术、经验和研究成果,并进行优化组装、集成和推广,在优化奶牛饲养管理过程的各环节基础上,制定奶牛的科学饲养方案 and 操作规程等,构建奶牛高效精养技术体系。其目标概括起来就是安全、健康、高产、高效,大幅度提升奶牛养殖技术水平。具体包括优化奶牛饲料生产、营养检测、高效日粮配制、阶段饲养和饲养环境控制等技术;规范饲养管理过程各环节的技术操作;通过营养或非营养的综合措施,对机体不同层次的营养代谢过程进行调节和控制,使营养物质协调分配等,为奶牛机体创造有利条件,发挥遗传潜力,提高奶牛产奶量,达到人们所需要的目的。

三、构建“奶牛高效精养”技术体系的作用

(一)优化饲料生产技术和保障奶牛饲料质量和提高产奶量的前体条件

饲料是奶牛生产的物质基础,饲料的质量和数量直接影响奶牛的健康和产奶量。东北农区是我国的粮食主产区,解决奶牛精饲料问题比较容易,但在优质粗饲料生产上存在的问题则较多,可以认为粗饲料质量问题是目前影响农区奶牛产奶量重要因素之一。实际上,从近几年黑龙江省各地奶牛生产情况看,粗饲料解决好的单位奶牛生产效益就好,反之则奶牛产奶量较低。在奶业重大专项示范类专题“东北农区奶牛现代化生产技术集成与示范”中对优质粗饲料生产给予了特别关注,并设置子课题进行专门研究,取得了较好的效果。如通过实验筛选确定了高寒地区不同积温带适宜青贮玉米品种;分析确定了玉米青贮适宜寒区的贮藏方式、适宜切断长度和最佳收获期,引导农牧民饲养奶牛以农作物秸秆为主逐渐向优质玉米青贮为主过渡;在关心玉米青贮产量的同时,加大提高玉米青贮质量力度。为了使农牧民清楚优质青贮与一般青贮营养价值的差异,课题实施期间,在八五一农场进行了奶牛饲

喂不同收获期玉米青贮效果试验,结果为:蜡熟期组日平均产奶量(22.50kg)分别比乳熟期组(21.01kg)高 1.49kg 和乳熟前期组(19.92kg)高 2.58kg,乳脂率没有明显差异。

(二)营养检测技术是优化奶牛饲养决策的依据

营养检测包括奶牛营养状况和饲料营养含量的跟踪与检测,是运用现代科学技术手段对营养状况进行正确分析和判断,及时发现问题和采取正确的饲养措施。它既是饲养决策的主要依据又是营养调控技术的组成部分。

经典营养检测方法是以前行饲养标准作为主要依据,主要根据生产指标和临床症状对营养状况进行诊断,以饲料营养价值表中的指标进行日粮配制。其缺陷是这种方法只能显示饲养决策后果优劣,不能确切指明后果产生的具体原因。当饲料品质发生变化时,所配制的日粮营养就会出现偏差。临床指标可以说明奶牛营养状况好坏,但是营养缺乏临床症状出现是一个较长的发展过程,往往以亚临床为主要特征,达到出现临床症状时,已经给生产造成了严重损失。因此,早期发现并采取应对措施对避免生产损失具有重要意义。另外,现行饲养标准是一个静态的标准,而实际生产中营养代谢过程是一个动态变化过程,有些营养缺乏临床症状的原因也比较复杂,难以及时确定。目前认为比较科学的营养检测方法如下:

1. 综合检测

就是在检测时能兼顾多种营养素和生理生化指标等多种变化,进行综合分析判断,得出正确的营养状况结论,饲料营养成分的跟踪检测,才能保证日粮营养含量符合饲养标准。

2. 反应动态变化

营养问题是动态的过程,在奶牛不同生长和泌乳阶段其体内生理生化指标变化并不完全相同,所用的饲料因产地、品种和生长期不同其营养含量也在发生变化。因此要求检测能够反映奶牛营

养过程和饲料的动态变化,才能使饲养决策更加科学化。

3. 早期检测

对奶牛营养状况早期检测和每种饲料在配制日粮前检测营养含量,可及时发现问题和采取相应饲养措施,避免造成生产损失。

4. 注重信息技术的应用

主要用来对营养测试的数据进行处理、分析和反馈。利用模糊判别进行系统分析,使检测结果更具有科学性和真实性。

在生产实践中,造成奶牛营养不良问题不仅仅是日粮配制技术问题,有时不能准确掌握饲料的实际营养含量也会造成日粮的营养偏差。笔者针对奶牛饲料营养价值表中玉米青贮营养含量指标测定历史时间长(有些是20世纪80年代前测定的,有的是参考国外的测定结果)、不具有区域性、地方性和针对性,给奶牛配制全价日粮带来一定的困难等问题。在奶业专项实施中对玉米青贮营养含量进行了跟踪测试,并在东北农区用装有永久性瘻管奶牛直接对乳熟前期、乳熟期和蜡熟期玉米青贮干物质(DM)、粗蛋白(CP)和中性洗涤纤维(NDF)在奶牛瘤胃有效降解率和消化率进行了系统研究,证实蜡熟期玉米青贮DM、CP和NDF的奶牛瘤胃有效降解率和消化率均优于其他收获期,这样既解决了青贮玉米适宜收获期的理论问题,又为配制奶牛全价日粮提供了具有较强针对性的营养价值参数,减少了以青贮饲料为主要粗饲料组成日粮的奶牛场或养殖户饲养的盲目性,增加了科学性,获得了较好的饲养效果。

(三)优化日粮配制及正组合效应调控技术,最大限度地满足奶牛的营养需要

奶牛高效日粮配制遵循的原则为:首先应该确定营养标准和所用饲料的营养含量及饲料的价格,应用信息技术优化和筛选饲料配方;其二是尽可能利用当地的饲料资源;其三是精粗饲料应合理加工,特别是饲料颗粒大小应适合奶牛的消化生理特点;其四是

注意饲料的体积与牛消化道容积的关系,适口性与采食量的关系,在泌乳盛期应加大营养密度;其五是必要时可添加安全高效添加物调控瘤胃发酵环境及适当加大过瘤胃消化比重,以满足高产奶牛营养需要。根据奶牛消化生理特点,应在以下三个环节上搞好营养调控:

1. 瘤胃调控

瘤胃是反刍动物营养物质利用的第一关。它容积大,食糜滞留时间长,是一些营养物质的主消化区。饲料中 60% 有机物质和 50% 左右的纤维物质在瘤胃内消化。采取有效措施改善并控制瘤网胃的微生物环境,保持营养物质的平衡供应,促进瘤胃微生物活动,充分发挥瘤胃有利的营养生理功能,使配制的日粮营养物质在瘤胃发酵、消化吸收过程中起着相互促进的作用,尽可能产生正组合效应,促进各自营养功能,实现最大饲养效果是瘤胃调控追求的目标。通过近几年的奶牛饲养实践和奶业专项的实施,我们认识到,在东北农区目前情况下,通过饲料的选择与加工、合理配制日粮、缓冲物质的使用是瘤胃发酵调控的有效途径,可以保证奶牛健康和提高营养物质的消化率。

2. 过瘤胃调控

过瘤胃调控是调控高产奶牛营养水平的有效途径之一,国内外研究报道的成果较多,其优点一是提高营养物质的利用率;二是过瘤胃技术处理的饲料蛋白质可提高进入小肠内可吸收的氨基酸数量,具有提高低质饲草采食量的功能;三是脂肪经过过瘤胃处理,在小肠内消化、吸收,可显著提高奶牛产奶量、较好地改变体脂和乳脂组成;四是适量过瘤胃淀粉可给反刍动物提供大量的外源葡萄糖,减少了体内合成葡萄糖的能量损失,节约了体内宝贵的生糖氨基酸,提高生产性能。

在奶业专项实施过程中,笔者进行了“日粮过瘤胃蛋白对奶牛产奶性能、营养物质消化与血清生化指标关系”研究,主要对过瘤

胃保护性蛋白质、氨基酸、小肽对奶牛日粮营养物质的消化率影响进行了试验研究,为农区配制高效日粮提供了理论依据。采用体内尼龙袋法对不同赖氨酸-蛋氨酸营养水平和添加不同剂量保护剂的9个饲料配方,进行了奶牛日粮过瘤胃蛋白质的测定和保护剂应用效果试验,筛选出 Lys-met 营养水平 0.11%~0.16%,添加保护剂量为 0.05% 的日粮饲养效果最佳。奶牛日粮中添加保护性小肽和蛋氨酸对其营养物质消化率和产奶性能的影响试验结果为:日粮中添加 10g 保护性蛋氨酸,其干物质降解率比对照组显著提高;试验日粮中添加 16.70g 保护性小肽的试验组,CP 消化率提高了 11.70%,日平均产奶量比对照组提高 1.94 kg。表明添加保护性小肽可以提高奶牛日粮的消化率和产奶量。

3. 组织代谢调控

组织代谢调控是提高奶牛产奶量的高效手段。主要调控目标是利用营养或非营养调控剂或其他调控手段对体内组织之间营养分配和器官内部细胞的代谢过程进行调控,调节代谢方向,提高营养物质的利用效率。如生长激素(GH)不仅对生长调控有重要作用,同时对奶牛产奶性能具有更为突出的调控作用。美国首先通过 DNA 重组技术由大肠杆菌来生产牛生长激素的。应用外源生长激素试验证实,增加奶牛心脏血液输出量和乳房血流量,使心脏血液输出量增加 10%,而使乳腺血流输出量增加 35%;葡萄糖氧化作用减少,可提供 30% 额外的葡萄糖以满足乳糖合成需要;当奶牛处于能量负平衡时用生长激素处理,血液循环中游离脂肪酸(FFA)上升,并其不可逆损失增加。Machlin(1973),Peel 等(1981)和 Baird(1986)报道,注射生长激素能使泌奶牛产奶量提高 10%~25%,有的达 40%~50%。而且注射后低产母牛比高产母牛提高的幅度大。但是奶的成分没有变化。在国内奶牛组织代谢调控方面的研究报道较少,仅有几篇半光胺使用效果试验。今后应加大该方面的试验研究,使定向营养调控取得突破性进展,为构建奶牛

高效精养的技术体系服务。

(四)优化阶段饲养技术,是实现“奶牛高效精养”的核心

十五国家奶业专项的实施,提高了黑龙江省奶牛整体饲养水平,使完达山奶源基地奶牛产奶量由 5.50t/头提高到现在 6.50t/头,3 年奶牛单产提高近 1 000kg。根据应用优秀种牛冻精配种对当地奶牛群改进效果初步研究证实,其年改进量为 82kg。也就是在增加的 1 000kg 奶量中大部分是由饲养管理水平提高所取得的结果。在课题实施过程中重点推广了阶段饲养技术,即根据奶牛围产期、泌乳盛期、泌乳中后期及干奶期机体生理代谢特点和营养需要标准、各地的饲料资源和生产实际制定了相应的饲养技术措施。如制定了阶段饲养技术方案和饲养管理规范,并进行大面积推广。在阶段饲养技术方案中主要规定了不同阶段的饲养原则和关注的重点问题。如围产期和泌乳盛期是最重要阶段,关系到奶牛繁殖、健康和产奶能力的发挥,在进行奶牛阶段饲养时应给予特别重视。奶牛泌乳各阶段的饲养原则是:在围产期重点采取护理和预防产后瘫痪饲养管理技术措施;泌乳盛期重点采用高蛋白、高能量饲养及其营养调控措施;泌乳中后期适当调整日粮营养浓度、以恢复体况和保证胎儿正常发育为主等。在饲养方案中提出了各阶段的日粮精粗饲料适宜比例,即围产期产前阶段 20:80、围产期产后阶段 30:70~40:60、泌乳盛期 60:40、泌乳中期 40:60、后期 30:70;当日粮中精饲料超过 50%时,注意使用瘤胃缓冲剂;适量添加油脂以增加泌乳盛期日粮能量水平,缓解体重下降,延长泌乳盛期等,但是添加量不能超过 DM 采食量的 3%;根据 Allen (2000)总结 15 项研究成果指出,日粮中含 25% NDF 比较适宜,当饲粮中 NDF 含量高于 25%时,随着 NDF 水平提高,DM 摄入量(DMI)总体上呈下降趋势,饲养方案对 NDF 水平也给予了关注。另外在细化和推广阶段饲养技术时,还注意了科普性、实用性和可操作性,使养殖户一看就懂,一学就会,尽可能实现奶牛泌乳各阶段的饲养目

标要求。

围绕阶段饲养技术的推广,对黑龙江省农区奶牛不同饲养方式进行了比较。众所周知,任何饲喂方式的目标都是尽可能为奶牛提供采食机会,保证动物采食到饲粮配方表中的饲料数量。目前,东北农区奶牛在舍饲中主要采用全混合日粮(TMR)和精粗饲料分给且粗饲料随意采食两种饲喂方式,前一种方式在黑龙江省仅是少数牧场,绝大多数还是采用后一种方式。TMR 饲养应该是实现奶牛高效精养比较科学的方法,它的主要优点是各种饲料充分混合、动物无法挑食、瘤胃发酵稳定、养分利用率高、容易实现机械化和自动化控制。其缺点是需要一定的设施和机械设备投入,目前在东北农区大面积推广还有困难,只能逐步创造条件扩大推广面。如何克服精、粗饲料分给方式的采食数量和营养比例不确定性的缺点,成为黑龙江省各牧场目前极需解决的问题。尽管各地采取积极有效措施,如粗饲料在分次投给的同时,在运动场上设饲槽或饲养平台让牛自由采食;在具体操作时严格把握精、粗饲料比例,精饲料分日三次或多次投给等取得了一定效果。但是采用精、粗饲料分投饲养方式,若满足不同泌乳阶段的奶牛营养需要仍然有许多问题值得继续研究。

(五)优化饲养环境控制技术,保证奶牛安全生产和农业可持续发展

饲养环境控制的目的是既给奶牛生产尽可能创造适宜条件,又要减少奶牛饲养过程的污染,实现奶牛安全生产和可持续发展。

为探索寒冷环境对奶牛生产性能的影响,不断改善奶牛饲养环境,减少营养损失,在“十五”奶业专项实施期间,进行了“北方寒区奶牛饲养环境与生理生化性能相互关系的研究”。课题组针对近几年来彩钢板结构牛舍在黑龙江省逐渐增多,缺少寒冷环境条件下奶牛生化指标参数的问题,测定了舍外温度为 16.0°C , 2.0°C , $-2.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, $-10.0^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, $-14.0^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 和 -19.0°C

$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 时的舍内温度、湿度;并于各温度点分别采集了 20 头中国荷斯坦牛的血样、乳样并记录产奶性能,研究在寒冷环境条件下奶牛生化指标和产奶性能的变化规律。研究证实舍内温度为 $6\sim 18^{\circ}\text{C}$,舍内相对湿度为 80%时,奶牛体内酶类变化不显著,营养物质损失最低,生产性能最好,此时其有关生化指标的变化程度可视为机体正常物质代谢的稳态调控范围,机体内环境波动越小,越有利于奶牛生产性能的发挥。

在整个地球的食物链中,各种生物都能按自己的生存方式摄取营养物质,以保障整个生态的平衡。而营养物质的传递过程就是动态过程,在整个营养过程中由于主体的不同,从而形成了微生物营养、植物营养和动物营养,当食物链中某种生物营养过程的负担过重或某种营养成分超量使用就会打破整个生态平衡,对环境造成极大的破坏。另外,排泄物不能有效控制也会给环境造成不利影响。目前畜牧生产对环境造成的危害已经引起了世界各国的共同关注。人们在研究粪便及废弃物科学处理与再利用的同时,近年来又提出“生态营养”这一概念,在解决环境污染问题上应坚持“预防为主”的原则,应用生态学原理和营养调控方法从根本上消除污染源。因此,要求在生产实践中,完善环境控制措施,正确运用营养调控技术,在尽力满足动物营养需要的同时,预防饲养过程对环境的不良影响,达到奶牛高产、高效和生态的目的。

四、继续关注的问题

奶牛饲养管理过程所涉及的内容和目标较多、生产环节和技术构成复杂、要求环境输入和输出要相互协调等,是一个系统工程。要想构建和优化高效饲养技术体系,尽可能发挥奶牛生产潜力,任务还很艰巨。应该看到东北农区奶牛饲养的技术体系构成,还仍然处于低水平阶段。表现在有的单项技术和成果还没有进行熟化,技术集成和整合程度及水平较低,缺乏科学性;营养物质代