

邹莉萝
贲正坤

等编著

四川科学技术出版社

四川奶牛 科技手册



四川奶牛科技手册

邹莉萝 胡 兰 刘 耳
赵大森 邹道荣 傅 洪 编著
李华荣 责正坤

四川科学技术出版社

1992年·成都

(川) 新登字004号

责任编辑: 杨 旭

封面设计: 朱德祥

技术设计: 康永光

责任校对: 杨 旭

四 川 奶 牛 科 技 手 册

邹莉萝 贲正坤 等编著

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

新华书店重庆发行所经销

成都前进印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5.75

插页 字数 120 千

1992年6月第一版 1992年6月第一次印刷 印数 1—2400册

ISBN 7—5364—2113—3/S·370

定 价: 2.70元

前 言

随着人民生活的不断改善，牛奶的社会需求量急剧增加，奶牛业也随之迅速发展。

奶牛业是技术性较强的行业，国营奶牛场技术装备较好，有一定管理水平，但也需更新与提高。特别是对新生力量的技术培训，尤为迫切。奶牛专业户的蓬勃兴起，对奶牛科技的要求更是如饥似渴。本书的出版正是为了满足这些需求。

本书以实用为主，重点介绍奶牛的饲养管理知识，具体技术、操作方法，有关指标和数据等，是奶牛业技术干部、饲养员、专业户的工具书，也可作奶牛业职工技术培训的教材。

本书在编写、出版过程中得到四川省农场局和四川省奶牛协会的大力支持，谭嘉林、张琼芝、王兴绪、梁恭等同志在组织领导本书的编写、修改等方面做了大量工作；重庆市和成都市农垦局有关同志也为本书付出了辛勤劳动。在整理书稿、绘制图表等方面承蒙王永欣、向德强、段佐仁、徐小

宁等同志的协助。本书于1990年编写，引用了有关专家的宝贵资料，在此一并表示感谢！

本书限于编者水平，缺点错误难免，敬请有关专家学者及同行不吝指教。

编 者

1991年8月

目 录

第一章	奶牛业在国民经济和社会发展中的重要作用	(1)
第二章	奶牛的饲料与饲养	(6)
第三章	奶牛舍的修建	(28)
第四章	奶牛的生理生化	(43)
第五章	奶牛的繁殖	(66)
第六章	奶牛的疾病防治	(88)
第七章	奶牛的育种	(118)
第八章	挤奶技术及鲜奶的初步处理	(146)
附录	微机在奶牛业中的应用资料	(166)

第一章 奶牛业在国民经济和社会发展中的重要作用

农业是国民经济的基础。

农业由种植业和畜牧业两大行业所组成。

奶牛业是畜牧业的重要支柱之一，它不仅是国民经济的重要组成部分，而且是社会生产发展的重要标志之一。

奶牛对饲料能量的转换和蛋白转化率都高，能较好地利用粗纤维和非蛋白氮，生产出高质量的食品——牛奶。

世界各国对发展奶牛业都很重视，把发展奶牛业作为提高国民营养水平和身体素质的大事来抓。发达国家的奶业产值一般占畜牧业总产值的 $1/3$ ，其重要性就不言而喻了。

1988年，世界奶类（绝大部分是牛奶）总产量为5.2亿吨，折合动物蛋白1800万吨，约占肉、奶、蛋动物性蛋白总量的37%，对人类营养作出了巨大贡献。

全世界平均每人每年约占有奶103公斤，其中发达国家人平为312公斤，发展中国家人平为36公斤。我国现代奶业生产起步较晚，人平仅占有4公斤；但新中国建立以来，对奶牛业十分重视，发展的速度也较快。1949年我国仅有奶牛12万头，1989年已发展到252.6万头，增长了20.3倍。同期

牛奶产量由20万吨增加到435.8万吨，增长了20.8倍。四川省奶牛和产奶量的增长，居于全国中等水平，但因人口较多，人平占有量还不到4公斤，因此，发展奶牛业尤其显得紧迫。

发展奶牛业应具有中国特色，要坚持“国营、集体、个体一齐上”的方针，以国营奶牛场为骨干，巩固提高国营奶牛场，适当发展集体奶牛场，积极扶持个体奶牛专业户；要通盘考虑，因地制宜，建设一批奶源基地；牛奶的生产、加工、销售一体化是富有活力的经营体制，要进一步加以完善和巩固；同时要十分重视科技投入，要积极地应用先进的科技武装奶牛业，大力提高奶牛业的经济效益。

现将奶牛业的特点和牛奶的独特作用简述如下：

一、奶牛业是饲料转换率高的养殖业，是经济效益好的行业

各种畜禽除蛋鸡外，将饲料中的能量和蛋白质转化为畜产品可食部分的效率以奶牛为最高，分别为17%和25%，而肉牛的饲料转化率最低，分别为3%和4%。畜禽将饲料中的能量和蛋白质转化为畜产品的效率详见表1—1。

奶牛和其它反刍家畜一样，由于其消化系统的功能很强大，具有物理、化学、微生物三种消化能力。奶牛的胃分四害：瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃。瘤胃容积最大，其中有无数的细菌、纤毛虫和具有特殊功能的酶，尤其是纤维分解酶，能起发酵作用，分解青粗饲料中的纤维素和半纤维素，还能利用尿素等非蛋白含氮物合成菌体蛋白，被牛体消化利用；转化为可以消化吸收的蛋白质。奶牛对粗饲料的消化转换能力

最强，其转换率可达90%，比肉鸡、肉牛、肉羊都高得多。再以放牧草场看，每公顷草场转换能量和蛋白质的能力，也以奶牛为最高，即可生产出能量2 500 000千卡（1卡=4.1840焦耳）及蛋白质115公斤，而肉牛仅有750 000千卡能量和27公斤蛋白质。

表1—1 各种畜禽将饲料中的能量和蛋白质转化为畜产品的效率

类 别	畜禽种类	饲料转化率 (%)	
		能量	蛋白质
反刍 家畜	奶牛（奶、肉统算）	17	25
	肉牛（按净肉、除去内脏）	3	4
	绵羊（按净肉、除去内脏）	—	4
单胃 家畜	蛋鸡（鸡蛋）	18	26
	肉鸡	11	23
	火鸡	9	22
	猪	14	14

试验证明，利用奶牛作为人类动物蛋白来源的有效生产者，是无可比拟的。就所含动物蛋白来说，一头奶牛每年提供4540公斤奶，则相当于5675公斤阉牛肉。此外，当一头母牛经育成即可多年生产，而肉牛育肥屠宰，则花费较大，故与其它家畜比较，奶牛业是最经济的行业。从单位土地面积生产的饲料通过家畜生产的可食能量来衡量，如猪为100%，奶牛则为131.5%、肉牛为39.5%，同样从生产可食蛋白来

看，猪为100%，乳牛则为230%、肉牛为57%。

二、牛奶是重要的高级食品，它对人民健康，民族兴旺将发挥愈来愈重要的作用

医学之父希波克拉底把牛奶称之为：“最近乎完美的食物。”它含有120种营养成分，其中包括蛋白质、脂肪、乳糖、各种维生素、矿物质及人体所必需的各种氨基酸，有助于婴儿肌肉、骨骼和大脑等的发育。成年人常饮牛奶，可使身体健壮，精力充沛，皮肤细嫩，延年益寿。我国黑白花奶牛的奶中干物质含量平均为12.1%，其中蛋白质3.25%、脂肪3.3%、乳糖4.6%、矿物质0.75%。成人每天喝1公斤牛奶，就可以提供700,000千卡（2928.8千焦耳）热能，相当于半公斤大米的蛋白质、4公斤大米的脂肪，可以全部满足对脂肪、钙、磷、维生素B₂的需要和满足1/2蛋白质、1/3维生素A、B₁及C的需要，而且这些成分极易被人体消化吸收，很适合老弱病残及孕妇、婴幼儿饮用。故牛奶有“食物之王”的美称。奶牛也被誉为“人类的养母”，足见牛奶对人类生活的重要性。牛奶的主要营养成分除水外，详见表1—2、表1—3。

表1—2

牛奶的成分

干物质	总蛋白质	酪蛋白	脂肪	乳糖	矿物质
12.8	3.5	2.8	3.8	4.8	0.7

表1—3 每100升乳中矿物质及维生素的含量

钠 (毫克)	钾 (毫克)	钙 (毫克)	镁 (毫克)	铁 (毫克)	铜 (毫克)	维生素A (国际单位)	维生素D (国际单位)	维生素E (毫克)
50	150	120	10	50	20	120	3	0.4
维生素B ₁ (微克)	维生素B ₂ (微克)	泛酸 (微克)	维生素B ₆ (微克)	维生素B ₁₂ (微克)	维生素C (毫克)	尼克酸或烟酸 (微克)		
30	170	300	50	0.4	2	100		

第二章 奶牛的饲料与饲养

一、奶牛的饲料

奶牛维持生命、生长、繁殖、生产牛奶以及为了补充体内所消耗的物质，都必须从体外摄取养料。含有这些养料的物质就是饲料。奶牛常用的饲料有三大类：

(一) 精饲料

精饲料的特点是体积小，粗纤维少，淀粉、脂肪、蛋白质等可消化养分多。

1. 谷实类

它们是奶牛主要的精饲料。其中最常用的是玉米，其次是高粱、大麦等。它们的特点是淀粉含量多，粗纤维少，多数适口性好。一般含磷多，钙少，蛋白质含量不高，只有黄色玉米含有较多的胡萝卜素。

2. 豆类及油饼类

豆类如大豆、黑豆、豌豆、蚕豆等。它们含蛋白质和油脂多。因其经济价值高，一般很少直接作奶牛饲料，多数在榨油后用油饼喂奶牛。

棉籽饼中含有一种有害的毒素——棉酚——一种萘的衍

生物，它能和机体内硫和蛋白质结合，损害血红蛋白中的铁，导致溶血，出现血尿和血红蛋白尿，同时它又是一种缺乏维生素A和钙的饲料。在用棉籽饼作饲料时，每头每天喂量不超过1.4—1.8公斤，并要注意饲料配合，最好和部分豆饼混合喂给。

3. 糠麸类

麸皮所含能量不如谷实类饲料多，但蛋白质和碳水化合物的比例比较适当，味道和适口性非常好，并因含有较多纤维素，能刺激和促进小肠的蠕动，带轻泻性，对产前产后母牛有健胃、调整肠机能的作用。麸皮富含磷镁而缺钙，喂麸皮时，必须补充钙。

米糠在饲料中可以配到20%。要注意，米糠含油脂多，陈旧米糠易变质，变质米糠不能喂牛，否则易引起下痢。

4. 加工副产品

(1) 豆腐渣含水78—90%，干物质中粗蛋白多，是奶牛的好饲料。它在夏天易腐败，一定要喂新鲜的。

(2) 甘薯、土豆做原料的粉渣的主要成分是碳水化合物。鲜粉渣喂奶牛，每头每天可喂20公斤左右。干粉渣每头每天可喂3公斤左右，同时必须补喂蛋白质、矿物质和维生素。

(3) 甜菜渣的主要成分是碳水化合物。干甜菜渣每头每天最多可喂4.5公斤，鲜的一天可喂15—25公斤。

(4) 啤酒糟含水约75%、粗蛋白约6.8%、粗脂肪约1.2%、碳水化合物约13.8%，磷多、钙少，缺少维生素A和维生素D。适当搭配其它饲料喂牛，可提高产奶量。4—5月龄的犊牛就可开始喂啤酒糟，每头每天喂1公斤左右，喂量可逐渐增加到4.5公斤左右。1—2岁母牛可用啤酒糟代替

部分干草和精料，在日粮中可占到10—20%，成母牛每头每天可喂啤酒糟12—15公斤，最多20公斤。不过，因其含热能不足，需补给含热能多的淀粉饲料。啤酒糟在夏季容易变质，喂时须注意。

(5) 酒糟水分含量特别多，一般在90%以上。为方便运输，可采用沉淀浓缩法，排除一部分上面的清水后再拉运。新鲜酒糟每头每天可喂到10公斤。

5. 动物性饲料

主要有鱼粉、蚕蛹、血粉、鸡粪粉、羽毛粉、牛奶、羊奶、奶类加工的副产品、脱脂奶等

(1) 鱼粉含蛋白质多，蛋白质品质也好。鱼粉有腥味，奶牛不大爱吃，而且价格也高，日常用量占混合精料的1—2%为宜。

(2) 蚕蛹含水4.2%、粗蛋白质55.8%、粗脂肪29.1%，消化率88%，是奶牛良好的蛋白质补充饲料。

(3) 血粉是肉品加工副产品，含蛋白质82—92%，适口性差，一般用量2—5%。

(4) 鸡粪粉是把鸡粪经消毒、脱臭、干燥、粉碎后制成。它作饲料卫生、安全，含干物质96%、蛋白质11.2%、粗脂肪1.9%、碳水化合物53.7%、钙6.0%、磷1.6%。

(5) 羽毛粉是将羽毛在高压下蒸煮后，烘干、磨碎制成，含蛋白质82.9%、粗脂肪1.2%、有效赖氨酸（占蛋白质）1.6%。它的胃蛋白酶消化值为74.2%，可供奶牛生长需要的营养物质。

(6) 全脂奶主要用来喂犊牛，富含蛋白质、脂肪、乳糖，营养价值很高。初生犊必须用全脂奶哺育，一般喂1—3

个月。现在有的农户用山羊奶哺育犊牛，效果也很好。

(7) 脱脂奶是将全脂奶分离出奶油后余下的部分，含乳蛋白质、乳糖、矿物质、水溶性维生素等。干物质含量在9%以上，色泽呈乳白色或微带青色，主要用它来喂犊牛。

(二) 粗饲料

其特点是可消化成分少，粗纤维多，体积大。这类饲料虽然提供的养分不多，但能使奶牛产生满腹感，并能促使反刍，刺激消化器官，增强胃肠蠕动和消化机能。

奶牛常用的粗饲料分两类：

1. 干燥粗饲料

人工种植的各种牧草，尤其是豆科牧草和干青草，如果收割适时，调制贮存得当，颜色青绿，含蛋白质、维生素、矿物质多，尤其是钙多，木质素少，适口性好，是奶牛很好的粗饲料。其次是野干草，若收割适时，贮存得当，营养也比较丰富，适口性也比较好，是奶牛最常用的粗饲料。

各种农作物的秸秆、皮壳。如干玉米秸、稻草、麦秸、高粱壳等，多数含粗纤维和木质素，营养差，质地硬、难消化，奶牛不大爱吃。为了提高粗饲料的营养价值、消化率和适口性，下面介绍几种秸秆的加工处理方法：

(1) 秸秆的碱化处理方法

将切碎的秸秆100公斤，用3公斤生石灰或4公斤熟石灰，加水200—250公斤，浸泡一天捞出，干后即可喂牛。如再加入0.5—1公斤食盐，可提高碱化饲料的适口性。另外，也可用氢氧化钠溶液处理。其方法是将切成长度为2—3厘米的秸秆，用喷雾器将1.6%的氢氧化钠溶液均匀地喷洒在秸秆上使之湿润，该溶液的用量占秸秆重量的6%为宜，1—2天后，

将秸秆上的余碱洗掉。

(2) 稻草的氨化处理

①在通风、易排水的空地上铺一层聚乙烯塑料薄膜。其上较疏松地堆积切短至5厘米长的稻草（长草也可）成垛，每垛重约3—6吨为宜。有条件的可修建密闭较好的氨化室进行氨化。

②按稻草重量加水15%左右（干稻草本身含水量约为16%左右），合计含水量30%左右，边堆草边喷水，使水和稻草尽可能混匀。

③充液氨量按稻草重量的2.5—3.0%，如用25%氨水（如浓度不同按比例折算），则按100公斤稻草用12公斤氨水。

④充氨方法：若地面堆垛可多点充氨。即用一根长钢管，其长度可达草垛中心为宜，插入端四周钻小孔以便从各个方向充氨。在钢管后接软胶管，胶管另一端接氨瓶。打开氨瓶阀门即可充氨，速度宜缓慢，并不断变换钢管位置，分多点充氨，使氨在草堆内均匀分布。如用氨化室，则需安装充氨管和喷水管。

⑤密封，若是在地面堆垛，需用厚型深色塑料薄膜封严，其四周再用泥土压实封严，使氨气不外泄。如用窖或氨化室也需密封。

⑥开取时间，夏季，一般14—18天；春秋19—24天，冬季25—30天方可启用。

⑦晾晒，开垛后，一定要晾晒2—3天，使游离氨挥发至无明显氨的气味为度。

⑧质量，经良好氨化处理的稻草呈黄褐色，柔软而脆，

微具香味。

⑨饲喂，饲喂量从少到多，晾晒后的氨化稻草，保存期以10天左右为好。

经氨化处理后，含氮量可提高1—2倍，消化率提高10—20%。

(3) 塑料袋半干贮秸秆发酵饲料

①可选用聚乙烯塑料薄膜袋，规格为宽80—100厘米、长220—300厘米，厚8—10丝，可贮300—600公斤饲料。

②各种农副产品，如玉米秆、玉米芯、菜种、菜壳、豆秆、苕秆、稻草、麦秆等各种农副产品的秸秆均可加工粉碎作发酵饲料原料。

③预制发酵酵母，从市上选购优良酒麴，使酒麴与麸皮或米糠按1:100的比例混合。为促进发酵，可在麸皮或米糠中加入适量玉米粉。在拌和时，还须加20—30%的温水，以手捏成团，放手即松散为加水适度。然后把它放入瓦缸内并密封。夏天3—4天，冬季1周，即制成预制发酵酵母。

④发酵饲料的调制，粉碎后的各种作物秸秆，可作为发酵饲料的原料，也可在其中加入30—50%的切碎青饲料与之拌和。调制时，在发酵饲料的原料中，按10—20%的比例加入预制酵母并充分拌匀，分层填装于塑料袋内，做到边装，边压实，填装结束，即用绳将塑料袋扎紧封口，做到不漏气。装袋后的数日内，可观察到填装物逐渐下沉，以手触之仍感觉是冷的，4—5天检查一次，袋内温度为20℃左右，这才是正常的发酵饲料。

2. 多汁粗饲料

多汁饲料含水分多，容积大，易消化，适口性好，其中