



牛奶经

宋日昭



上海市奶类发展项目办公室
上海市牛奶公司

《奶牛经》编写组

组长:	刘忠球	曹立人	沈延成	
主编:	王毓峰	胡金锐		
编委:	刘忠球	曹立人	沈延成	王毓峰
	胡金锐	周文彬	叶兆云	王鸿章
	金遐良	刘巽祥	周永男	孟庆佩
	王贞照	张兴泉	杨存华	

前 言

中央关于“七五”期间经济发展的主要奋斗目标：“争取基本上奠定有中国特色的新型社会主义经济体制的基础，大力促进科学技术进步和智力开发，不断提高经济效益，使一九九〇年的工农业总产值和国民生产总值比一九八〇年翻一番或者更多一些，使城乡居民的人均实际消费水平，每年递增百分之四到百分之五，使人民生活质量，生活环境和居住条件，都有进一步的改善，中央号召各条战线的工作，都要为实现这个主要战略任务而努力。

解放以来，上海农牧业发生了翻天覆地的变化，尤其是十一届三中全会以后，在各方面取得巨大成就，党的方针政策得到了贯彻和落实，人民生活有了很大的提高，对奶制品的要求尤为迫切，已成为人们不可缺少的食品之一，为了人民生活质量有进一步的改善，奶牛业的发展，已成为大中城市重要的任务。

上海的奶牛业，虽然养牛历史悠久，但是这门科学的掌握和运用，还是处在起步阶段，因此为了促进上海市奶牛的迅速发展，在上海市畜牧兽医学学会，奶牛协会帮助和市奶类发展项目办公室的支持下，我们牛奶公司组织科技人员根据生产实践结合理论，编写了《奶牛经》从饲料、饲养、繁殖、培育、兽医防疫、牛舍建筑等方面，结合上海地区实际情况，提出饲料是提高奶牛产量的物质基础，重视日粮配合的干物质和各种营养平衡，对提高奶产量

起着良好的作用，兽医防疫方面，以预防为主，防重于治的方针，提高兽医诊断的技术，是有效控制牛只疾病的关键，掌握繁殖配种技术，控制产犊季节，适当更新牛群保持良好产犊间隔和利用最佳胎次从而选育高产优质的牛群，牧场管理也是养好牛的一个重要环节以获得最佳的经济效益。

《奶牛经》如能为专业户和农牧场的从业人员，理解和掌握它的基本要求而养好奶牛，并发展奶牛事业，这就是我们编写本书的目的，由于编写时间有限，书中难免有不妥之处，请读者指正，今后再行修订，进一步提高质量，是我们努力的方向。

《奶牛经》编委会

1986年4月

目 录

第一章 奶牛的乳房与牛奶的形成

一、乳房生理.....	(1)
(一) 乳房结构.....	(1)
(二) 乳房的发育与激素的关系.....	(3)
(三) 奶的形成.....	(4)
二、牛奶的性状.....	(7)
(一) 物理性状.....	(8)
(二) 化学性状.....	(11)
(三) 异常奶.....	(12)
三、挤奶技术.....	(14)
(一) 挤奶前的准备工作.....	(15)
(二) 挤奶.....	(16)
四、原料奶的处理及卫生质量要求.....	(29)
(一) 原料奶的净化.....	(30)

(二) 原料奶的降温.....	(30)
(三) 降低原料奶含菌数.....	(30)
(四) 用具设备的一般清洗消毒准则.....	(32)
(五) 奶的冷却方法和设备.....	(34)
(六) 生奶的运输.....	(36)
五、影响牛奶产量和质量的因素.....	(36)
(一) 牛只个体因素.....	(37)
(二) 环境因素.....	(43)
(三) 管理因素.....	(46)
(四) 饲料因素.....	(52)
第二章 奶牛的饲料搭配与饲养	
一、饲料的营养成份.....	(60)
(一) 水分.....	(60)
(二) 粗蛋白质.....	(60)
(三) 粗脂肪.....	(61)
(四) 碳水化合物.....	(61)
(五) 矿物质.....	(61)
(六) 维生素.....	(61)

二、奶牛常用饲料.....	(62)
(一) 饲料种类.....	(62)
1、粗饲料.....	(62)
2、青绿饲料.....	(63)
3、青贮饲料.....	(63)
4、能量饲料.....	(64)
5、蛋白质补充饲料.....	(65)
6、矿物质补充饲料.....	(65)
7、维生素饲料.....	(66)
8、添加剂.....	(66)
(二) 饲料的调制和贮存.....	(66)
1、精料调制.....	(66)
2、青贮玉米调制.....	(67)
3、青干草调制与贮藏.....	(68)
4、块根饲料的收藏法.....	(69)
三、成乳牛的饲养管理.....	(70)
(一) 营养要求.....	(70)
(二) 饲养标准和日粮配合方法.....	(72)

(三) 配合饲料时注意要点.....	(79)
四、附录.....	(84)
(一) 上海地区奶牛常用饲料营养成分表.....	(84)
(二) 高产奶牛饲养管理规范 (1984年)	(89)
五、成乳牛的管理.....	(101)
(一) 产犊及产后康复期.....	(101)
(二) 泌乳高峰或泌乳盛期.....	(102)
(三) 稳产期与低产期.....	(107)
(四) 干奶期.....	(109)

第三章 奶牛繁殖和后备牛培育

一、公牛的生殖器官.....	(113)
(一) 公牛的生殖器官和功能.....	(113)
(二) 精液.....	(114)
二、母牛的生殖器官及其卵子.....	(114)
(一) 母牛的生殖器官和功能.....	(114)
(二) 卵子.....	(115)
(三) 排卵.....	(115)
三、母牛的性成熟和性周期.....	(115)

(一) 性成熟.....	(115)
(二) 性周期.....	(116)
四、母牛的发情鉴定.....	(116)
(一) 外部观察.....	(116)
(二) 阴道检查.....	(116)
(三) 直肠检查.....	(117)
五、母牛的异常发情.....	(118)
(一) 隐性发情.....	(118)
(二) 假发情.....	(118)
(三) 持续发情.....	(118)
(四) 不发情.....	(118)
六、母牛的配种时间和方法.....	(118)
(一) 配种时间.....	(118)
(二) 配种方法.....	(119)
七、怎样选择配种公牛.....	(123)
(一) 种公牛簿的内容.....	(124)
(二) 选择与配公牛条件.....	(126)
(三) 精液质量要求.....	(128)

八、母牛的妊娠检查.....	(129)
(一) 外部检查.....	(129)
(二) 直肠检查.....	(129)
九、母牛预产期推算.....	(131)
十、母牛最佳产犊季节.....	(131)
十一、母牛的分娩和接产.....	(132)
(一) 分娩预兆.....	(132)
(二) 分娩过程.....	(133)
(三) 接产.....	(133)
(四) 初生犊牛的处理.....	(134)
(五) 母牛产后的护理.....	(134)
十二、后备牛的饲养管理.....	(135)
(一) 犊牛的饲养管理.....	(135)
(二) 发育牛和育成牛的饲养管理.....	(141)

第四章 奶牛的一般管理

一、日常生产管理.....	(146)
(一) 决定挤奶次数与安排操作日程.....	(146)
(二) 操作要求.....	(146)

(三) 划分三类牛.....	(153)
(四) 常年分月技术管理工作重点.....	(153)
(五) 绳结的应用.....	(159)
(六) 牛蹄的护理.....	(165)
二、饲料的管理.....	(174)
(一) 各类饲料的使用定额.....	(174)
(二) 饲料管理.....	(176)
三、鲜奶的加工管理.....	(184)
(一) 杀菌目的.....	(184)
(二) 巴氏杀菌方法及设备.....	(185)

第五章 奶牛的防疫与保健

一、防疫卫生.....	(193)
(一) 加强饲养管理搞好清洁卫生.....	(194)
(二) 坚持消毒制度加强隔离和封锁.....	(194)
(三) 定期检疫及预防接种.....	(196)
二、奶牛常见疾病的防治.....	(198)
(一) 病牛的早期现象.....	(198)
(二) 病牛护理.....	(200)

(三) 常見病的防治方法.....	(201)
1、瘤胃积食.....	(201)
2、瘤胃臌气.....	(203)
3、胃肠炎.....	(204)
4、新生犊的窒息和脐出血.....	(206)
5、子宫脱出.....	(206)
6、乳热症.....	(208)
7、子宫内膜炎.....	(210)
8、流产.....	(212)
9、乳房炎.....	(215)
10、腐蹄病.....	(219)
11、关节炎.....	(222)
12、脐带炎.....	(222)
13、犊牛下痢.....	(224)
14、犊牛支气管肺炎.....	(226)

第六章 奶牛舍建筑

一、奶牛舍建筑.....	(229)
(一) 场地的选择.....	(229)

(二) 建舍的要求.....	(230)
(三) 牛舍的平面布置.....	(232)
(四) 牛舍的主要设施.....	(233)
(五) 牛舍的卫生设施.....	(240)
(六) 牛舍各部的构造.....	(241)
(七) 牛舍的防暑降温.....	(245)
(八) 牛舍的保暖.....	(247)
二、附属设施.....	(251)
(一) 奶牛运动场.....	(251)
(二) 运动场围栏.....	(252)
(三) 饮水池.....	(254)
(四) 消毒池.....	(254)
(五) 牛粪池.....	(255)
(六) 粪尿池.....	(255)

第一章 奶牛的乳房与牛奶的形成

牛奶是由奶牛乳房中的乳腺产生出来的，这是哺乳动物共有的特性。然而要产生这种作用，母牛就必须经过受孕才能促使乳腺发育趋向完善，直到临产前才开始具有完整的泌乳性能。我们饲养奶牛为了获得牛奶，经常与乳房打交道。如果对乳房没有一点概括的理解或知之甚少，那么我们的生产活动将是盲目的。

一、乳房生理

(一) 乳房结构：奶牛乳房位于腹股沟部，由中膈韧带所支连，并将乳房分割成明显的两半。外侧由纤维和非弹性纤维素构成的悬韧带所支持，使乳房保持袋囊状。这些纤维和纤维素形成很多层片，穿入到腺体中而成为乳房的间质组织。每半边各有前后两个乳头与单独的乳区相连，前后乳区又由结缔组织隔开互不相连，各个乳区各有单独的乳腺分泌牛奶。（见P.7页奶牛的乳房结构模式图）

在乳房外观上看，前后乳区的交界处，常出现可见的浅沟。在结构良好的乳房上这些浅沟是看不出的，奶牛的乳房形态大小各异。要求紧贴在下腹部，前区尽量向前延伸，后区开阔，有平整的底面积，四个乳头位置匀称，如乳房附着软时，中膈韧带松弛，则形成乳房

下垂。

牛奶是在乳腺腺泡的上皮细胞中形成，腺泡聚集在一起形成的单位叫做小叶。每个小叶由结缔组织和排乳反射有关的肌上皮细胞所包围，众多的小叶聚集成较大的单位叫做叶。叶由更阔的结缔组织所分隔并包围着，众多的叶组成乳腺，成为乳房的分泌组织（实质）与结缔组织构成的基质，由于两者比例变化很大，所以各牛的乳房大小亦就有较大的差异。乳房的重量和容积通常随着年龄而增长，直到奶牛个体成熟时为止。腺泡都与细小的导管相通，许多小导管又汇集于一个较大的导管并逐次增大，最后汇集于乳导管。各个乳区约有12~15或者更多的乳导管，这些乳导管最终与乳槽（池）相通，成为乳房暂时贮存奶汁的最大腔道。所贮存的奶量，据我们测定占总量的79.29%。其余20.71%则贮存于导管中。如果没有良好的挤奶技术与认真的热敷按摩操作，将不可能完全获得这些牛奶。乳池经乳头顶端的乳头管，再通过乳头末端的括约肌孔与外界相通，它是防止乳房感染的门户，在挤奶操作过程中应注意保护。

由中膈韧带将乳房分割成的两半中，各有一根乳房动脉为腺泡提供产生奶汁的原料，这根动脉是由外阴部动脉分枝而来的，乳房动脉在进入乳房后随即又成二枝，各为前后乳区供血。乳房皮肤及皮下组织是由外围血管供血的。与动脉相对应的有乳房静脉，乳房静脉有三个回归处，一为腹下乳静脉、二为外阴部静脉、三为会阴静脉。由于腹下乳静脉的大小与泌乳能力成正比，所以优秀的奶牛都比较粗大曲折而长，沿着下腹部到达胸部，通过乳窝回归心脏。因为血液不与组织细胞直接接触，两者间的物质交换乃是通过组织间隙液来实现。据

估计有50~100%的动脉血中血浆蛋白等在毛细血管离开血管系统，经组织间隙液提供给腺泡后，剩余的毛细管滤出物及一些血浆物质，都不能直接被重新吸收进入毛细血管，而是被淋巴毛细管吸收，由淋巴系统带回到血液循环系统。此外淋巴系统还输送长链脂肪酸及由肠吸收的维生素K到血液。正常细胞的营养维持有赖于这两种管道系统（血液和淋巴）合作的机能。所有的淋巴管最后汇流于右淋巴导管，而注入于心脏前的静脉系统。一旦进入静脉后，淋巴液即与血液完全混合并失去其本性。在淋巴液通过淋巴管系统进入血液的途中，至少必需经过一个淋巴结。这时淋巴细胞就加入淋巴液流中，淋巴结的另一个机能是阻拦外来的异物，形成极有效的过滤，起到防御作用。多数奶牛在乳房表面静脉丛中行走着淋巴管，由于所有淋巴管汇流于右淋巴导管，所以形成乳房右侧外观上乳静脉较左侧发达。当母牛临产前后，原先向子宫胎盘提供的血液转向乳房的同时，乳房中淋巴液的产生亦同时加速。这样也就形成随着分娩前后所出现的乳房肿胀，有时肿胀程度可达乳房的前区，甚至扩散到腹腔。乳腺里面还分布着脊髓神经与交感神经，而乳房皮肤及乳头则分布有由腰部神经的横分枝神经，腰部神经与生殖系统有密切关联。

（二）乳房的发育与激素的关系：奶牛自出生后到性成熟前，乳腺生长的速度非常缓慢，主要是导管系统，导管的分枝增加，同时结缔组织及脂肪也随着体重而明显增加。到接近性成熟期在雌激素的反复刺激下，乳房迅速生长，但这时主要是发展导管系统，而腺泡发育很不完善。到妊娠阶段在孕激素的作用下，腺泡发育良好。据最近报导，乳腺生长可持续到泌奶早期。整个乳房发育是通过性成熟前后到妊娠期，才基本上完成。在垂体前叶所分泌

催乳素的作用下，开始分泌乳汁。雌激素、生长激素可以促使导管系统的生长，而孕激素和催乳素可以促使腺泡的发育。以上四种激素加上葡萄糖类皮质激素，可获得最大程度的乳腺发育。所以生长激素、雌激素、孕激素、催乳素及皮质激素，是乳腺发育和泌乳所必不可少的激素。它们必须按先后顺序在适当的时期出现，才能发挥其正常的生理功能。为了提高产奶量，不仅在妊娠期，泌乳期，而且在整个青年母牛培育期，加强饲养管理，使各类激素按期出现，才能促使乳腺正常的生长发育。

（三）奶的形成：泌奶是一个复杂的过程，首先乳腺要从血液中吸收大量的蛋白质、脂肪、醣类（碳水化合物）和矿物质以及维生素等，再经乳腺加工，综合成牛乳。据研究大约须有400~540升（也有认为需670升）血液流经乳房所提供营养物质才能合成一升牛奶。乳房除了直接吸收血液中以上的营养物质外，它还须利用血液中某些原料综合成奶汁中的特有成分。

如果我们测定乳房静脉与颈静脉血液中的氨基酸含量时，就能发现不产奶的青年母牛中两者含量基本相等，但在产奶牛中会发现乳房静脉血比颈静脉血中氨基酸含量减少16~34%。这些氨基酸进入乳腺细胞的内质网，与接受胞核中脱氧核糖核酸(DNA)传递遗传信息的核糖核酸(RNA)相会合，被编排而形成特制的酪蛋白。血液中的氨基酸是由食入饲料补充供应的，因此为保证奶牛产奶与提高产奶量，就必须在奶牛日粮中供应足够的蛋白质。乳腺细胞合成酪蛋白的能量，是由细胞内线粒体供应的，而线粒体的能量补充是由血液中葡萄糖经生物氧化产生的能量来补充。因此在奶牛日粮中还应供应足够的淀粉，经消化后转化为