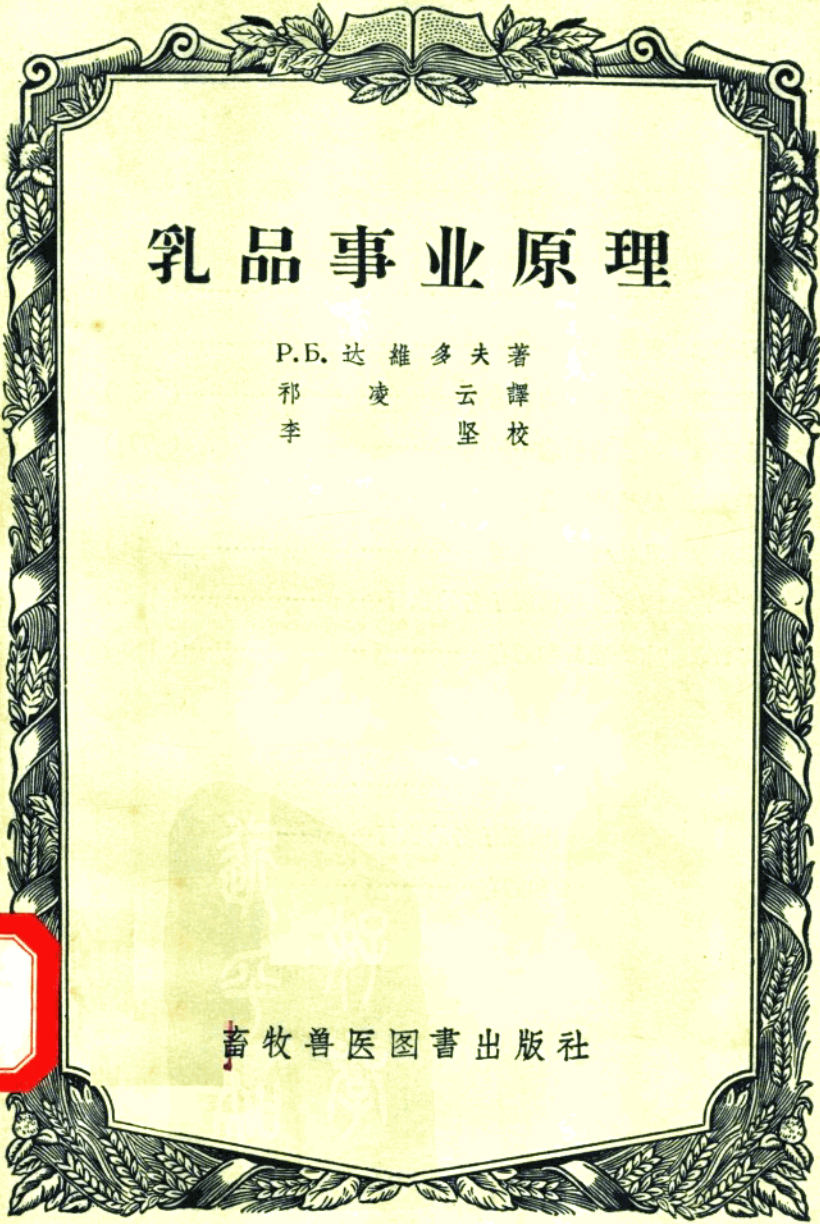




乳品事业原理

P.Б. 达 維 多 夫 著
祁 凌 云 譯
李 坚 校

畜牧兽医图书出版社

目 錄

緒言.....	(1)
第一章 乳品學.....	(5)
第二章 酸乳制品的制造.....	(88)
第三章 黃油的制造.....	(99)
第四章 乾酪的制造.....	(121)
第五章 乳品事業的組織.....	(142)
第六章 國家乳品供应任务的执行.....	(162)
第七章 冰的準備和貯存.....	(166)

緒

言

党和政府在关于國家農業急剧高漲的決議中，像对其他部門一樣地給予乳品畜牧業以極大的注意。号召乳品畜牧業保證供应人民以最重要营养品——乳和乳制品；而对工業則供应原料。在決議的執行上，1954年農業勞動者們曾獲得顯著的成績。从1953年10月1日到1954年10月1日的一年內，牛只总头数增加了190万头，其中乳牛增加150万头。由于牛只总头数的增加和生產率提高的結果，在1954年11个月內比1953年同期內多收購牛乳669,000噸，肉類233,000噸。

苏联共產党中央委員會1月（1955年）全体會議提出了任务，在最近几年內將乳类生產提高一倍。

集体農莊和國營農場具有提高牲畜的產乳性能和增加商品乳量的巨大后备力量。这已被1954年全苏農業展覽會上的先進農場的工作經驗所鮮明地証实。

呈報到全苏農業展覽會的主要牛只品种的母牛產乳性能和乳脂量曾被鑑定有如下指标：

品 種	头数	挤乳量 (公斤)	乳中脂 肪含量 (%)	农 场 名 稱	省，共和国
科 斯 特 羅 馬	53	5,981	3.81	[十月十二日] 集體農莊	科斯特羅馬
科 斯 特 羅 馬	25	6,610	4.06	「卡拉瓦耶沃」 國營農場	同 上
雅 羅 斯 拉 夫	57	3,402	3.81	「果爾西赫」 集體農莊	雅羅斯拉夫

品 種	頭數	挤乳量 (公斤)	乳中脂 肪含量 (%)	农 场 名 稱	省, 共和國
赫爾莫格爾	55	4,866	3.85	「新生活」 集体农莊	阿爾罕格斯克
西門塔爾	21	7,116	4.03	各 农 场	國內的各地區
紅 色 草 原	13	6,605	3.84	同 上	烏克蘭共和國各省
瑞 士	11	5,537	3.73	同 上	俄羅斯共和國各省
荷 蘭	9	7,662	3.63	同 上	莫斯科省
紅古爾巴塔夫	7	6,225	4.26	同 上	高爾基省
列 別 金	6	6,716	3.98	同 上	蘇姆省
色 喬 夫	3	5,691	4.05	同 上	斯摩棱斯克省

这些材料說明在我國所飼养的主要品种的乳牛都能于一个泌乳期內產5,000—7,000公斤乳，这还没有提到像乳牛佐祖里的記錄，从它的一个泌乳期內獲得了12,761公斤乳，脂肪含量为3.8%。

运用全苏農業展覽会参加者的先進經驗乃是所有農業劳动者的迫切而光荣的任务。

每个農場都可能將乳牛的挤乳量每年增加200—500公斤，这是十分现实的数字。例如維尼茨克省的乳牛平均挤乳量在1954年增加了312公斤，徹尔尼郭夫——453公斤，車里雅賓斯克——508公斤和梁贊斯克省——412公斤。这样的例子很多。应当指出，全國每头乳牛的挤乳量只要增加300—500

公斤，那麼全國就可以增產牛乳800——1,200萬噸。

9月全體會議的決議里指出，必須將集體農莊莊員農場，以及職工農場中的乳牛總頭數提高到農業勞動組合章程所規定的定額。

這些都能顯著地增加總擠乳量和商品乳量。

另外，不斷地提高牛乳的脂肪、蛋白質、維生素的含量及提高其品質也是相當重要的任務。應當提到：在全國乳牛所產牛乳中的脂肪和蛋白質含量雖只增加0.1%，那麼黃油和乾酪就能增產百萬普特^①。

畜牧工作者不僅是要獲得大量牛乳，而且要會處理它，以使牛乳在送到國家工廠或售給消費者之前能保持新鮮。

凡是和乳品畜牧業相接觸的人都應當懂得乳品事業原理。因此，廣大階層的人們不脫離生產地，即單獨地在自己家裡、集體農莊、國營農場里來學習乳品事業原理便成為很尖銳的問題。

本書是供作商品乳場的管理人和擠乳員，以及個體經營乳牛的个人乳品事業的指南。其中以通俗的形式敘述了獲得優良牛乳、凝乳、酸乳油、牛乳酒、嗜酸菌乳、黃油、乾酪的技術；檢驗乳與乳制品品質的方法；並敘述了牧場附屬乳間的乳品統計組織。

許多讀者在研究本書所敘述的某些問題時，可能會遇到某些困難。在這種情況下，我們建議把這些問題去請教機器拖拉機站和乳品企業的專家和專科中學、專業學校的乳品事業教師。他們在提高乳牛的產乳性能和提高乳與乳制品的品

^① 1普特 = 16公斤。

質方面是同样有兴趣的。苏联農業部和苏联高等教育部出版的專門乳業通俗科学电影片对讀者也会給予很大的帮助。

作者將热忱地採納对于本書的全部意見。請把意見按下列地址寄來：Москва, Б-66, 1-й Басманный переулок, 3, Сельхозгиз。

第一章 乳品学

乳的成分与特性

乳 的 成 分

乳中具有为幼小有机体正常生長發育所必需的全部营养物质。可以这样說，用乳可以代替任何食品，但任何一种食品也不可能完全地代替乳。

一百份牛乳中平均含有87.5份水和12.5份乾物质，这些乾物质是由脂肪(3.8份)，蛋白质(3.3份)，乳糖(4.7份)和矿物质(0.7份)所組成。此外，乳中还有一些特殊物质，如维生素、酶，这些也同样是有机体所必需的。

乳脂肪 如把新鮮乳放置在涼爽的房屋里經過12—18个小时，乳的表面就呈現出乳油。乳油乃是乳的重要組成部分之一，而乳油中大部分都是脂肪。

乳脂肪在乳中是以圓球状态存在的，这种圓球小到只有通过特殊的放大仪器——顯微鏡(圖1)才能見到。在一滴乳中有达200,000个脂肪球，而在1毫升^①里有500万个。脂肪球如象在圖2里所見到的一样，其大小不一。平均断面的大小为2—3微米^②。

①毫升——千分之一升。

②微米——千分之一毫米；

毫米——十分之一厘米。

脂肪球愈大愈容易由乳中分离出來。因此，由脂肪球大的乳中所得到的乳油、酸乳油和黃油比由脂肪球小的乳中所得到的要多。

乳脂肪（黃油）的营养及味道都勝过所有其它植物和动物來源的脂肪。

乳中脂肪含量乃是动物生產性能及育种价值評定的主要標誌之一。

蛋白質 乳放在溫暖的地方經過一段時間就凝結起來。此时所形成的凝塊主要是由蛋白質所構成。在乳中有三種蛋白質：乾酪素、白蛋白和球蛋白。

乳中所有蛋白質平均含有3.3%。其中有2.7%，亦即4/5 为在乳業及其他工業部門具有重要意义的乾酪素所佔有。乾酪、凝乳、酸牛乳和其他很多乳制品的生產都是以乾酪素的利用为基础的。用乾酪素可以制造很好的航空、紡織和造紙工業用膠。乾酪素还可用以制造人造羊毛、大理石、石墨和其他物品。

把乳煮沸时在器皿底上形成絮狀沉澱。这种沉澱主要是由另外一种乳蛋白——白蛋白所組成。这种蛋白質在乳中的数量約为0.5%。

球蛋白在乳中約含有0.1%。

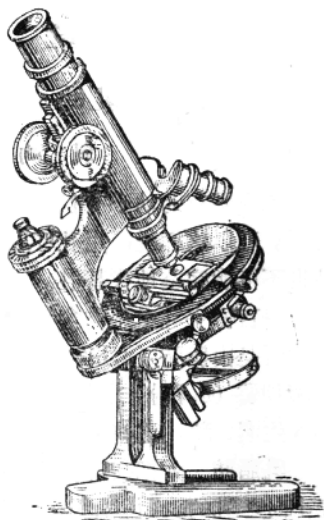


圖 1 顯微鏡

白蛋白和球蛋白都很容易被有机体所消化吸收，并且对于初生动物具有重要意义。此外，我們認為球蛋白乃是一种所謂免疫体的特殊物質的攜帶者，因此它能預防初生牲畜的疾病。

乳糖 如果从乳中除去脂肪和蛋白質以后，把剩下的乳清蒸發到变成漿狀，再冷却便析出很多結晶体。这即是乳糖。乳糖的营养与一般甜菜糖沒有任何差別，但不怎么甜。乳糖容易被有机体吸收，并有助于初生动物体的正常生長与發育。它在乳品制造業和医学上具有重要意义。凝乳、乾酪、酸乳油、酸乳和其他酸乳制品只能在乳酸化的情况下制造。乳在乳酸的作用下变酸，这种乳酸是乳糖在乳酸菌作用下分解（酵）的結果所形成的。乳糖是青黴素和一些其他药品制造时的主要原料。

無機鹽 如把乳放入瓷鍋內在火上蒸發，然后把殘余物放在500——600度温度下燒得完全变成白粉末，这些白粉末是由含鈣、磷、鎂、鉄、鋁及其他原素的无机物質所組成。鈣鹽和磷鹽在乳中特別多。这些物質被利用作为骨骼和血液的組成部分并在新陳代謝中起很大作用。

維生素 乳中有供給有机体正常生活所需要的所有維生素。

維生素A 当动物，特別是幼畜的飼料中缺乏維生素A的时候，其生長迟緩而且眼角膜發病。1升乳中含維生素A 0.2到11毫克^①。維生素A存在于乳脂的化合物中。所以在

^①毫克——千分之一克。

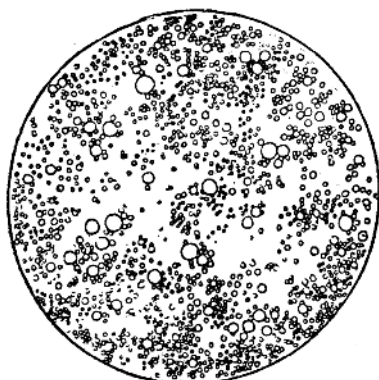


圖 2 顯微鏡下的脂肪球

除去乳脂的乳中几乎沒有維生素A。乳中脂肪愈多則維生素A也愈多。当乳加温到85度时維生素A被破坏达25%。

維生素B族（拉丁字母讀作Be）飼料中的維生素B族（特別是維生素B₂）的缺乏或不足会引起生長迟緩。1升乳中平均含有437微克①

維生素B₁，及951微克維生素B₂。維生素B族溶于水。在黃油制造时它被留在黃油乳中，所以宜將黃油乳用于食品中，也可以作为犢牛和仔猪的飲料。

乳中維生素B族在加温到85度甚至更高些还能保全。

維生素C（讀作ue）能預防坏血病。这种疾病表现出牙床血友病、牙齒脫落、有机体对于其他疾病的抵抗力降低。

1升乳中平均含有12毫克維生素C，范围由6——20毫克。在冬季乳中維生素C比夏季的多0.5倍，晚間的比早晨的多。在乳加温的时候大部分維生素C都被破坏。

維生素D（讀作De）能預防佝僂病。維生素D和維生素A一样是和乳脂肪結合在一起的。因此，它在脫脂乳中就比較少。它在果皮、綠色蔬菜、酵母和魚油內都含有。維生素D

①微克——千分之一毫克。

可在动物体内由特殊物质——麦角固醇在日光的作用下而形成。因此，在冬天当牲畜利用牧地时其乳中维生素D的含量就会增加。牲畜的冬季运动，尤其在晴天时，同样会促进乳中维生素D含量的增加。

维生素E为动物正常性活动所必需。母畜饲料中这种维生素缺乏或不足时会引起流产，而公畜则产生不健全的精子。1升乳中平均含有900微克维生素E。当乳加热到85度时维生素E被破坏约达20%。

酶 乳中含有这样的酶：还原酶、过氧化氢酶及其他。

乳 的 特 性

乳的下列物理特性有实际意义：外观、颜色、滋味、气味、密度、沸点和冰点。在外观上乳是白色稍黄的液体。新鲜的乳味道是微带甜的。最新鲜的乳具有特殊的香味。

正常乳的密度为1.028—1.032，脱脂乳—1.033—1.040。以在20度时1升乳的重量对4度时1升水的重量之比来确定密度。在普通检验时是利用特殊的仪器——液体比重计。

密度指标具有很重要的实际意义：用它可以判断乳的真实性（参看「乳的品质检验」）。

乳的沸点和冰点 乳沸腾的温度大致与水相同（100.2度），在略低于零度——从—0.57到—0.55度的温度时冻结。

乳如何形成

乳在特殊的器官——乳腺里形成。如果把乳腺小片（切片）放在显微镜下看，可以看到它是由许多小胞（腺胞）所组成。这些小胞逐渐联合成小叶，其外形好象葡萄束一样（图3）。

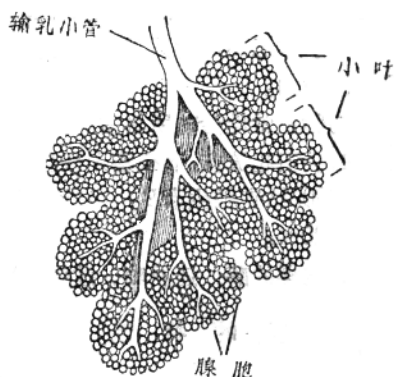


圖 3 乳 腺 斷 面

小葉之間有輸乳管。在从腺胞开始的时候是細管，以后逐漸变大成肉眼所能見到的。在乳腺內所形成的乳沿輸乳管流入特殊的空腔——乳竇內，在挤乳时乳就由乳竇經乳头流到外边來。乳腺結構參看圖 4。

乳腺內有極多的血管和神經。每晝夜經過乳牛乳房流過約 6,000 升血液。

乳是由那些由血液帶進乳腺的物質所形成。在這兒，它們起着深刻地变化，結果便使乳的成分和血液的成分完全不同。同血漿（液体部分）比較起來，乳中糖分要多 40—50 倍，脂肪多 8 倍，鈣和磷多 11 倍，蛋白質多 1 倍，食鹽多 6 倍。

乳腺由兩半組成——右半和左半。每一半各自又分成兩

部分（四分之一）：前部和后部。因此，乳房便分成四部分，各部分不連通。每一部分有 9—12 个腺体。因此，乳房的每一四分之一的乳按其成分來說都应可能有所区别。

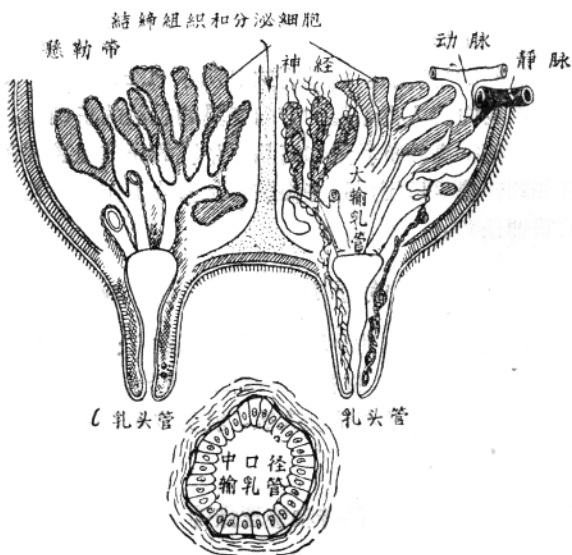


圖 4 乳腺結構圖

乳腺的活動受神經系統的影響極大。早在前世紀末，我國偉大的學者之一И. П. 巴甫洛夫院士就已經指明了這點。

粗暴的對待，在牛舍大聲喧嘩會刺激牲畜，因而使其血管收縮，到乳腺的血液流入量降低，以致乳的形成被阻滯，擠乳量下降。缺乏經常的乳房按摩，乳擠得不干淨，乳腺的活動便處於困難狀態，這樣就會引起擠乳量的下降、乳脂率

的降低，而且有时会導至乳房炎。

相反地，除了良好的飼養之外，嚴格遵守牛舍工作制度，擠乳前乳牛的正确准备（乳房洗滌、擦拭和按摩）和擠乳規程的切实执行都同样会提高擠乳量。遵守所有这些要求的先進畜牧工作者們，他們都学会了掌管动物有机体而且年年得到高额的擠乳量。这就再次証明了И.В. 米丘林关于可以使动植物向着人类希望的方向變異的說法的正确性。

學習獲得高額擠乳量和高品質牛乳的先進經驗并在集体農莊和國營農場里运用这些經驗乃是畜牧工作者和乳業工作者的重要任务。

什么影响着擠乳量和乳的成分

影響从乳牛取得的牛乳数量和成分的有：飼養和管理条件、泌乳期、品种、牲畜年齡和健康情况、运动和生理活动、晝夜的擠乳方法和擠乳次数、乳房按摩和擠乳的仔細程度。

飼養和管理條件

在良好的乳牛飼養和仔細的管理条件下可以顯著地提高擠乳量和改善牛乳品質。我們优秀的集体農莊，1954年全苏農業展覽会参加者的工作成果已証明了这一点，这些集体農莊，象路赫維次克区的斯大林集体農莊，莫斯科省拉明斯克区的台尔曼集体農莊，尼克拉李夫斯克区的紅色集体主义者集体農莊，雅罗斯拉夫省雅罗斯拉夫区的高尔西赫集体農莊及其他農莊，从每头額內乳牛年年獲得多于4,000升帶有高額乳脂含量的牛乳。

國營農場的乳牛擠乳量還要更高些。例如在卡拉瓦耶沃國營農場，每頭乳牛年平均擠乳量超過6,000升。這些成績主要是由於運用各種不同的飼料給動物以豐富飼養的結果。

不但擠乳牛羣要很好地飼餵，而且犢牛、育成牛和干乳牛也應當很好地飼餵。因為只有由出生開始在整個生活過程中都很好飼餵的那些乳牛才可能給予高額的擠乳量。

有着高額谷粒和青飼料收穫量的玉米在國營農場和集體農莊建立牢固的飼料基地方面具有很大的意義。

近年來，不同區域的許多集體農莊在春、夏月份里把牛羣整天都放在牧場上，即採用牲畜野營飼養制。在營地劃定的地方設有棚圈，牲畜在那里可以得到飼料和休息，並設有乳品初步加工和保存飼料的房舍及工作人員住的房屋。牲畜除放牧之外並補飼刈割青草，為此要在離營地不遠的地方種植各種飼料作物。

終日停留在新鮮空氣中，充足的幼嫩的青草飼養，無畏途的驅趕並有充足的休息——所有這些不僅僅能提高其擠乳量，而且也增強乳牛有機體，使其能對各種疾病有較大的抵抗力，同時也會改善乳的品質。

蘇姆斯克省列別金斯克區列寧集體農莊有900頭牛。夏天所有牛只都飼養在牧場上。營地裝備得很好：設有臨時乳品處理間，採用着乳的用冰冷卻法，裝有煮熱水用的熱水箱，進行着機器擠乳。乳牛的年擠乳量超過3,000升。集體農莊交給國家的牛乳與黃油通常都是高品質的，因此獲得相當大的額外報酬。獲得社會主義勞動英雄最高稱號的全國聞名的擠乳員瑪麗雅·哈利托諾夫娜·薩夫琴科就在這個集體農莊工作。一連六年她從她所管理的乳牛一個泌乳期內交出比6,000

升还多的牛乳，其乳脂率为3.9%。

具有如此高额生产性能畜羣的列寧集体農莊在列別金斯克区并不是独一无二的。近年來，几乎这区的所有集体農莊在夏天都把牛羣飼养在野营地，建筑了牧場附屬乳間，建立了牛乳化驗室，并且由于良好工作組織的結果而獲得高额挤乳量。

第19次党代表大会关于苏联在1951—1955年發展的第五个五年計劃的指示中規定“進一步运用畜牧場經營最集約的制度——依区域特点的家畜野营飼养制”。

牲畜的夏季野营飼养时期經常补飼幼嫩青草乃是畜牧場集約制經營的重要環節之一。

挤乳量和牛乳品質与給予飼料的成分及飼料品質的优良程度有很大关系。在飼餵收穫不良的、霉爛的或少营养的蔞草干草，品質不良的青貯料，低等級的精料时，挤乳量就会下降，牛乳的滋味和其成分亦行惡化。

同样地，在長时期地採用任何單獨一种飼料的情況下，甚至其品質是优良的，牛乳的完善营养價值也会降低。

給予飼料的成分愈多样化，牲畜就愈喜欢吃，所獲得的品質極好的牛乳也愈多。

牲畜有多样的豐富飼养的时候，从其獲得的牛乳而制成的黃油和干酪能長期保存并且有很高的評价。

先進的畜牧工作者很清楚地知道每种飼料对于乳牛生產性能及牛乳成分的影响；他們善于調配飼料并在飼餵前仔細地調制。

在斯維尔德洛夫省阿尔米爾斯克区斯維尔德洛夫集体農莊，基輔省瑪卡洛夫区莫洛托夫集体農莊，每晝夜挤乳牛的

飼料給量中任何一种飼料的含量不超过15—20%。將打谷场副產物飼料在飼餵之前蒸过，把塊根类打碎，全部同精料混合并加鹽。

在乳牛飼养方面应当特別注意飼料中的維生素和礦物質的含量。乳牛挤乳量在3,000升时，一年內約給予22—25公斤礦物質和相当大数量的維生素。在冬季月份內較好的維生素來源是优良的干草和青貯料。应給予骨粉、白堊、食鹽作为礦物質补充飼料。夏季乳牛在礦物質和維生素方面的需要可用优良青草來保証。

牲畜飼养不足时，随着挤乳量的減少，牛乳中的蛋白質和脂肪含量也同样地降低。

在飼养不足时，照例是飼料報酬急剧地降低，即降低消耗飼料每100个飼料單位的挤乳量（表1）。

表 1 不同挤乳量的飼料報酬

年擠乳量 (公斤)	飼 料 報 酬 (每 100 個飼料單 位的牛乳升數)	年擠乳量 (公斤)	飼 料 報 酬 (每 100 個飼料單 位的牛乳升數)
800	43	3,500	109
1,000	53	4,000	116
1,500	68	4,500	121
2,000	81	5,000	126
2,500	92	6,000	136
3,000	101	—	—

从表1看來，6000公斤年挤乳量的乳牛，其飼料報酬比年挤乳量为800公斤的大2倍。因此，乳用畜羣应以豐富而多样化的飼料來飼餵，象先進農場里所做的那样。