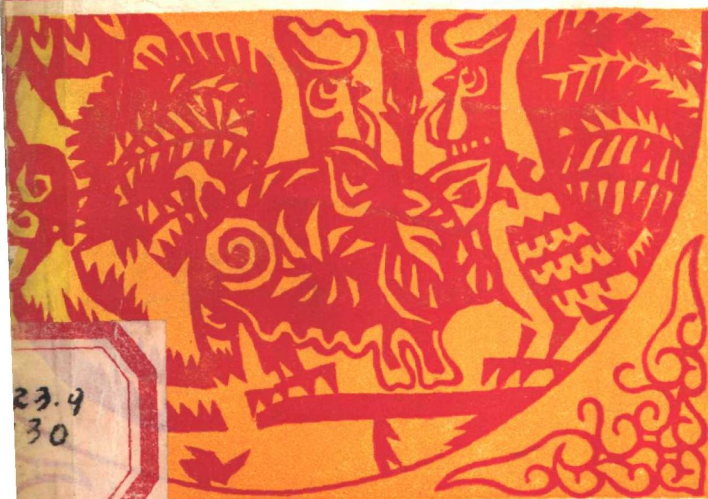


农村专业户养殖丛书



乳牛饲养技术



23.9
30

NONGCUN ZHUANYEHU YANGZHI CONGSHU

王永康 薛梭卿 编写 上海科学技术出版社

农村专业户养殖丛书

乳牛饲养技术

王永康 薛枝卿 编写

上海科学技术出版社

封面设计 韩富海

S823.9
1030

农村专业户养殖丛书

乳牛饲养技术

王永康 薛棣卿 编写

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.25 字数 93,000

1987 年 8 月第 1 版 1987 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—9,000

统一书号: 16119·933 定价: 0.88 元



前 言

牛乳,具有很高的营养价值,深受人们的喜爱。随着我国国民经济的不断发展,人民生活水平的不断提高,对牛乳的需求量将越来越大。因此,乳牛业生产在我国必将有较大的发展。

当前,我国乳牛业的发展已经采取“国营、集体和专业户养并举”的方针,使乳牛生产出现了一个新的开端。为了普及科学养牛知识、推广乳牛生产的先进经验,我们编写了《乳牛饲养技术》一书。

本书以提高乳牛产乳量和乳牛场经济效益为中心内容,较系统地介绍了乳牛的特性、营养需要量、各类乳牛的饲养管理技术、繁殖方法及鲜乳的卫生管理等,内容力求通俗易懂,密切结合生产实际。本书可供广大乳牛场技术工人、管理人员和养乳牛专业户及中等农业学校有关专业阅读参考,亦可作为乳牛饲养训练班的教材。

在编写过程中,承蒙上海市牛奶公司高级畜牧师沈延成同志热忱指导和审稿,在此谨致谢意。限于业务水平,书中的不妥之处在所难免,诚望广大读者指正。

编写者

1985年1月

目 录

乳牛的特性及其对环境的要求	1
一、黑白花奶牛的特性	1
二、乳牛对气候环境的要求	3
乳牛的消化生理特点	8
一、主要消化器官的构造	8
二、主要消化器官的功能	10
乳牛的营养需要和日粮配合	15
一、营养的种类和作用	15
二、饲料的种类	22
三、乳牛的营养需要量	29
四、日粮的配合方法	35
成乳牛的饲养管理技术	50
一、乳牛的泌乳性能	52
二、成乳牛的阶段饲养法	55
三、成乳牛的饲喂程序、数量和时间	58
四、干乳期和分娩前后母牛的饲养管理	63
五、挤乳技术	73
犊牛和后备乳牛的培育	82
一、产犊母牛和初生犊牛的护理	82

二、初乳喂给和犊牛编号	84
三、生长指标和饲喂要点	86
四、犊牛喂乳量的控制和初乳的利用	92
乳牛的发情和配种	96
一、母牛的生殖器官	96
二、母牛的发情鉴别	99
三、配种技术	102
四、妊娠诊断	105
鲜乳的卫生管理	107
一、牛乳的基本知识	107
二、挤乳卫生的要求	113
三、鲜乳的处理	114
附录	116
一、繁殖、育种记录表	116
二、外貌评分表	119
三、乳牛产乳记录表	121
四、牛乳生产记录表	121
五、乳品分发记录表	122
六、生长母牛的营养需要	123

乳牛的特性及其对环境的要求

世界上有许多乳牛品种,其中主要的有黑白花牛、乳用短角牛、娟姗牛、更赛牛、丹麦红牛、瑞士褐牛、爱尔夏牛等。其中饲养头数最多、分布最广的是黑白花牛。近十几年来,黑白花奶牛在世界各国养牛业中所占的比重急剧增加,除热带国家外,似乎有取而代之的趋向。

一、黑白花奶牛的特性

黑白花奶牛原产荷兰,故有荷兰牛之称。它与其他品种比较,具有以下几个特点:

1. 产乳量高,乳脂率较低。黑白花奶牛的年产乳量为5500~6500公斤,含脂率为3.4%~4.0%,其中弗里生牛(荷兰牛的一个品系)的年产乳量为5500~6000公斤,含脂率为3.8%~4.0%;荷斯坦牛(荷兰牛的另一品系)分别为:6000~6500公斤,3.4%~3.6%。当前世界乳牛的年产乳量或终生产乳量的最高记录保持者均为黑白花奶牛品种。据上海市牛奶公司资料,1970年全公司各牧场黑白花奶牛的年产乳量为5059公斤,1982年以后,年产乳量为7000公斤左右。1985年,北京市的2万余头成乳牛,平均年产乳量达到7200公斤左右。表1所列的美国几个主要乳牛品种的年产乳量和乳成分比较,可供参考。

表 1 美国主要乳牛品种的年产乳量和成分比较

品 种	年产乳量 (公斤)	乳 脂 量 (公斤)	总 固 体 (%)	乳 脂 率 (%)
黑白花牛	6581	237	12.2	3.6
爱尔夏牛	5283	204	12.8	4.0
瑞士褐牛	5718	228	13.4	4.0
更 赛 牛	4595	211	14.5	5.0
娟 珊 牛	4203	209	14.6	5.2
短 角 牛	4711	174	12.6	4.0

2. 体型高大,适应性强。黑白花奶牛是所有乳牛品种中体型最大的一个品种,成年公牛体高150~155厘米,体重可达1000~1200公斤;成年母牛体高135~140厘米,体重550~750公斤。就体型来说,黑白花奶牛的头部较其他品种清秀,并具有明显的乳用特征,即背部平直,胸部宽深,肋拱圆良好,后躯较前躯发达,呈明显的三角形,乳房体积较大。在干乳或休乳期内,一般可明显增膘,但一旦开始泌乳,就渐行消瘦。乳牛的产乳量愈高,这种现象愈为明显。

3. 生长迅速,增重较快。黑白花青年母牛或公牛,以相同的月龄与其他品种相比,生长和发育较快,体重亦大。因此,不作种用的小公牛经阉割后留作肉用牛饲养,较其他品种更为合适。

现代的黑白花奶牛,体表皮毛的黑色和白色的数量变化较大,可以从近乎全为黑色到几乎全部白色。皮毛黑白的数量在繁殖中已不显得重要,重要的是与生产性能有关的乳房结构、体型和产乳数量。但个别育种者仍偏爱于黑色和白色

的体表面积各占一半，黑色在头颈部、胸背部和臀部成为“三大块”，实际上似无必要。

在选购或选择黑白花奶牛时，除毛色无关紧要外，必须掌握与生产性能有关的体质、体型、乳房等方面的知识。其要点如下。

(1) 体质粗犷的乳牛，泌乳性能较差。如乳牛的骨骼粗大，皮肤粗厚，被毛粗糙，体型不匀称的，应尽量不要选购或选留。

(2) 体型要有乳用特征。体型良好的乳牛，不论从前面看或从侧面看，都应呈三角形。前躯要轻，即头部狭长，眼大明亮，鼻孔大而鼻镜宽，耳中等大，颈应较长，颈垂和胸垂要小，以无胸垂者为佳。中躯要长，即胸部应深宽，肋骨要开张，肋骨间距要宽，背线平直者较好，腰腹要宽大而深，这与采食能力有关。后躯要阔，即腰角须向左右广突，后肢亦应向左右分开，以容纳膨大的乳房，腿部肌肉发达有力，以支撑后躯重量。

(3) 乳房十分发达。俗话说：“乳房等于钱袋”。乳房大者，泌乳量多。因此，乳房在后腿之间，从侧面看应该前伸后展；乳房皮薄，表面静脉宜多；在挤乳前和挤乳后，乳房体积变化越大，乳量越多；乳静脉若粗大而长，并呈明显曲张者，泌乳能力较强。此外，乳头必须整齐，挤乳必须畅快。

二、乳牛对气候环境的要求

生产实践早已证明，乳牛在炎热和严寒的气候环境中，其产乳量会骤然下降，且炎热的影响远大于寒冷的影响。因此，简略地介绍一些气候环境对乳牛影响的知识，用以改进乳牛在夏季和冬季的饲养管理，对提高乳牛的产乳量和乳牛场的

经济效益,显然是十分有益的。

1. 乳牛产乳的最适宜温度

乳牛,特别是高产乳牛,每天需要采食大量的饲料用于泌乳。饲料在瘤胃的发酵和在其他胃肠道部分的消化过程中会产生很多的体热。再者,乳牛在泌乳的过程中也产生大量的代谢热。据测定,每生成一升乳,需要有 400 升的血液流经乳房参与泌乳。因此,乳牛随时需要散发大量的体热,以保持体温的恒定,这也决定了乳牛需要有较低的气温环境,以有利于体热的散发。就乳牛本身来说,供泌乳所需的最适宜温度是 $10\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。在这一温度范围内,乳牛的泌乳量和饲料利用率最高,但低至 0°C ,高至 25°C ,对乳牛的泌乳量虽有所影响,然而影响较小。环境温度若低于 0°C ,或者高于 25°C ,则对乳牛的产乳量有较严重的影响。从上述的测定可以看出,乳牛实际上是比较耐冷而不耐热的动物,在实际饲养工作中,切忌以人对冷热的感觉来推及乳牛对气温的适应与否。

2. 高温对乳牛的影响

牛舍的环境温度如果超过 25°C ,首先影响乳牛的采食量。有人测定了黑白花泌乳母牛在 18°C 和 31°C 环境温度下的采食量,结果后者比前者减少了 25%。气温若在 40°C 以上,据观察,所有的乳牛均会停止采食。在气候较为炎热期间,乳牛的采食高峰往往出现在清晨和夜间。也有人测定了一年不同月份产犊的初产母牛在泌乳前期的采食量,认为在一月和二月产犊的母牛的采食量比在七月和八月产犊的多 14%。当然,这一测定地区一二月份的最高日平均温度为 7.2°C ,七八月份为 30.6°C 。另据测定,气温对泌乳中期(产犊后 $100\sim 180$ 天)母牛的采食量影响最大,而对泌乳后期的母牛则影响较小。

高温对乳牛的另一个重要影响是泌乳量的下降。采食量的减少当然是导致泌乳量下降的主要原因,但并非全然如此。曾有人作过有趣的试验,用瘤胃人工瘘管法(即在瘤胃和体壁上开一个可以开启和关闭的通道),企图使处于不同环境温度的母牛获得同样数量的饲料,然而高温环境中的试验母牛的产乳量仍然下降。他们认为,在高温环境中,乳牛的体脂肪合成数量增加,流经乳房的血液量和其中的能量减少,因而导致产乳量和乳脂肪的下降。

高温不仅使母牛的泌乳量减少,对乳中的成分也有所影响,特别是上面提及的脂肪量减少较多。据测定表明,平均温度每变化 5°C ,含脂率也变化 $0.1\%\sim 0.3\%$ 。

乳牛的正常体温为 $38\sim 38.8^{\circ}\text{C}$,一般以早晨最低,午后最高。午后体温的上升是母牛物质代谢增加的反映。在冬春和秋季,乳牛早晚体温的正常变动仅 $0.3\sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 。但在夏季期间,体温的变动可达 2°C 。如果傍晚的气温有所降低,则母牛的体温也下降较快。因此,在昼夜温差较大的地区,日间的高温对乳牛虽有很大的影响,但到夜间可以减缓。然而持续的高温天气,特别是持续的日间和夜间的炎热气候,使母牛上升的体温无法减缓下降,反而越升越高,即发生体温积留的现象,对乳牛的体质和泌乳量影响最大。

如何缓解高温对乳牛的影响呢?可采取如下措施:

(1) 采用季节产犊: 鉴于高温对乳牛的严重影响,目前许多乳牛场普遍采用母牛季节产犊的方法,以避免高温季节对泌乳高峰的影响。母牛在九十两个月份产犊,整个泌乳期处于秋、冬、春和初夏季节,适合乳牛对环境温度的要求。其最后两个月的干乳或休乳期虽然处于七八两个月份的高温季节,但对产乳没什么影响。因此,采用季节产犊可以提高整个泌乳

期的产乳量。但是，必须指明的是，单纯为了避开七八两个月产犊而使母牛的产犊间隔延长两个月或更长，那将是得不偿失的。因为在正常产犊间隔期之内，每延长一天，一头母牛所花的饲养成本，远远抵偿不了乳量增加的收益，问题的关键是如何切实做好乳牛的防暑降温工作。

(2) 改变饲料和饲喂时间：高温时，乳牛食欲减退，采食量下降，可以看作是乳牛本身为保持体温恒定的一种防御反应。但为了维持产乳量，只有想方设法维持乳牛的食欲，提高采食量，这是十分矛盾的事。因此，必须在夜间和清晨给予较多的饲料数量。在高温季节，日喂三次的数量不应是平均分配，而应在早晚尽量多喂，特别是要提倡夜间在运动场上饲喂青草。

高温时给予乳牛含较多粗纤维的饲料，比之粗纤维含量少的饲料，其体温的上升较高，而乳量减少较多。因此，在夏季期间，应选择体积较少而营养丰富的饲料，即适当多喂一些精饲料，可减缓泌乳量的下降。

(3) 重视饮水和用冷水冲洗牛身：乳牛的饮水量和泌乳量与气温有关。据测定，每产1公斤乳，需4公斤饮水量。在夏季多饮水，有利于牛体表出汗和汗水蒸发带走热量。因此，夏季应有充分的饮水，并尽可能给予井水。处于炎热天气的乳牛，常常出现流涎和喘气的现象，如果对这些牛用冷水冲洗，流涎立即停止，呼吸状态亦即恢复正常，且马上有采食的要求，足见用冷水冲洗可以达到防暑降温的目的。因此，在每次喂料和挤乳之前，采用这一办法可减缓高温对乳牛的影响。但是，在每次冲洗后，持续效果的时间较短，为此，笔者建议在夜间放牧的动场地上，铺设便于排水的水泥场地，按牛数多少装置喷雾嘴，让乳牛自由出入淋浴，特别是在傍晚时刻，喷雾1~2小时，

效果极佳。

(4) 加强牛舍通风：在牛舍的南立面，应设置遮荫棚，以减少辐射热进入牛舍。牛舍南北墙的窗户面积要大，但过高的窗户对牛没有什么作用。牛舍可设“气楼”或在北墙上部装设排风电扇，以散发和排除热空气。此外，在牛舍中，可按母牛头数计算风扇数，在牛头上部装置风扇，风应吹到牛的头部。有资料表明，仅在牛的头部长设空气调节装置，其余身体仍暴露于较高的气温中，对乳牛的泌乳量和采食量几乎没有影响。

3. 寒冷对乳牛的影响

气温在 0°C 以下，乳牛用增加采食量的办法以抵御寒冷的影响。因此，尽管寒冷可使乳牛的泌乳量下降，但这可用增加或补充较多的饲料予以弥补。气温下降，如果又是风雨交加，可使乳牛散失过多的体热，导致泌乳量的严重下降。在比较寒冷的冬季，乳牛应饲于舍内，除了必要的通风以外，应尽量堵塞风洞，减少舍内的空气流动。在特别寒冷的地区，还需防止乳房和乳头的冻伤，尤其是在挤乳以后，必须迅速擦干乳头和乳房。此外，在牛床铺放厚褥草，并经常保持褥草干燥，是乳牛防寒保暖的主要措施。

乳牛的消化生理特点

在饲养乳牛的生产实践中,要科学地做到合理饲养,提高乳牛的产乳量,降低生产成本,就需要了解乳牛的主要消化器官构造及瘤胃的功能的基本知识。

一、主要消化器官的构造

1. 复杂而庞大的四室胃

乳牛的消化道由口腔、食管、四室胃、小肠和大肠等组成。与其他反刍动物一样,它具有一个复杂而庞大的四室胃,包括瘤胃、蜂巢胃、重瓣胃和真胃。

瘤胃位于乳牛腹腔的左侧,俗称“草包”,是四室胃中最大的部分。它可以容纳 100 多升的饲料和液体。由于它的容积庞大,既是乳牛采食饲料后的贮存库,也是一个消化青粗饲料的发酵罐。

蜂巢胃位于腹腔的前部,与胸腔的心脏位置很接近。蜂巢胃的内壁,由其外形极似许多蜂巢的多角形所组成,故而得名。蜂巢胃有时也称网胃,这是因为蜂巢似的多角形确似网眼。由于蜂巢胃的位置靠近心脏,乳牛误食的铁钉、铁丝和其他锐物可能穿破该处,刺入心包,引起创伤性心包炎。因此,在饲养实践中,必须严防铁钉、铁丝等物混入饲料。当前有些乳牛场,采用让乳牛喂服钝圆状的磁铁的方法,使磁铁长期停

留在蜂巢胃内而吸附可能误入的铁丝或铁钉，以防止创伤性心包炎的发生。

重瓣胃俗称“百页胃”，因内部有许多类似装订后的书页一样的瓣状粘膜。重瓣胃具有吸收饲料中水分和其他物质的作用。

皱胃也称真胃，其胃壁和粘膜凹凸多皱。它是四室胃中唯一具有消化腺体的部分，能分泌消化液，其消化作用与非反刍动物的单胃相似。

通常将瘤胃、蜂巢胃和重瓣胃合称前胃，以示与真胃的区别。但瘤胃和蜂巢胃，两者的界限或分隔很不明显和完善，乳牛所采食的饲料都首先停留在这两个胃内，而且这两个胃对于饲料消化的功能又相类似，因而将它称为瘤蜂胃。反刍动物之所以能够利用大量的青粗饲料，其首要的条件是它们具有能够贮存大量饲料，又可进行微生物发酵的场所，这一场所就是瘤蜂胃。当瘤蜂胃充满时，其重量可达成成年母牛体重的13%。

2. 从出生到成年的复胃发育

犊牛在初生后的一个相当时期内，其瘤胃和蜂巢胃（见图1）不具有功能。因此，犊牛的营养需要和对饲料的要求与猪禽等单胃动物相同。但出生以后几周，瘤胃和蜂巢胃则开始迅速发育。

成乳母牛的瘤蜂胃约占整个复胃容积的80%，皱胃约占7%（见图1）。但是，初生时的犊牛，皱胃和蜂巢胃的相对容积与之相反。犊牛约在3~4个月龄时，四胃之间的相对容积比例与成乳牛的相差不多。随着瘤胃和蜂巢胃容积的增加，复胃的整个功能也渐趋完善。较早地喂给犊牛较多的青粗饲料，特别是干草，可以促进瘤蜂胃的发育。但也有试验表明，

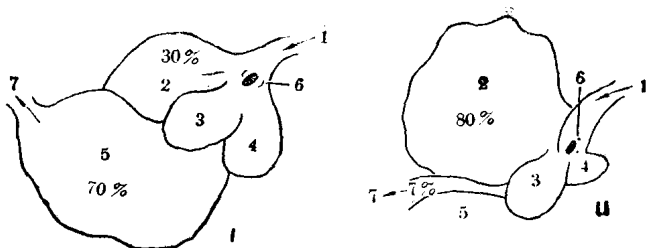


图 1 犊牛和成年牛胃的容积比较示意图

- I. 犊牛的胃 1. 食管 2. 瘤胃 3. 瓣胃 4. 蜂巢胃
5. 皱胃 6. 食管沟
- II. 母牛的胃 1. 食管 2. 瘤胃 3. 瓣胃 4. 蜂巢胃
5. 皱胃 6. 食管沟

犊牛在4~5周内,不必过早地饲喂青粗饲料,因为这样可能影响其对精料和牛乳的消化吸收,进而影响早期的生长发育。试验还认为,犊牛低乳量早期断乳的关键在于犊牛能否采食较多的精饲料。

总之,犊牛在出生后的最初几周内,由于瘤胃不具有功能,成乳牛能够消化的饲料不能被犊牛所利用,所以应喂给牛乳和容易消化的配合精饲料。之后,随着瘤胃的发育和功能的逐渐完善,可以多喂青粗饲料。

二、主要消化器官的功能

远古时代,反刍动物的瘤胃存在和进化可能是适应生存的产物。因为发达的前胃能够使动物在吞咽饲草之前仅仅需要稍加咀嚼,这样就能够迅速地采食大量的饲料,然后在隐蔽休息之处重新反刍咀嚼,从而使反刍动物可有较多的时间隐蔽它处而免遭其他动物的伤害。此外,由于具有特殊的瘤胃,牛不仅采食谷实饲料可以生存,就是单纯采食各种草类也能

够生存。

牛的采食速度较快。在采食饲料以后，乳牛花相当的时间进行反刍。反刍所占的时间变异较大。如果乳牛的日粮中精饲料较多，或者青粗饲料也已经过粉碎或铡短，则反刍的时间很短。但如果喂给较多的长而未经铡短的干草，反刍时间可以长达数小时。一般说来，反刍约占一天（24小时）的三分之一。

瘤胃和蜂巢胃通常呈现有节律的收缩和蠕动。健康的乳牛每分钟蠕动和收缩1~2次。蠕动可促使瘤蜂胃内的饲料相互混合，使瘤胃内的微生物与刚进入瘤胃的饲料均匀接触；蠕动也有助于将瘤胃内的饲料移入重瓣胃和皱胃。乳牛的瘤胃蠕动减少或缺乏，是患病的征候之一。

1. 反刍的生理功能

反刍是瘤胃中饲料消化和瘤胃微生物合成的重要条件。乳牛在休息时，瘤胃内的饲料形成食团，从瘤胃通过食道回到口腔，重新咀嚼一分钟左右，并与口腔中分泌的唾液相混合，再吞咽至瘤胃。其后经过简短的暂停，另一个食团又重复这样的过程。反刍实质上是饲料的又一次咀嚼和饲料与唾液再次混合的过程。饲料经过重新咀嚼，减少了饲料颗粒的长度和体积，增加了饲料与微生物的接触面积，使饲料更易被瘤胃微生物所分解。反刍也促进乳牛的唾液分泌。乳牛的唾液腺，每天可分泌50~80升的唾液。唾液可湿润饲料，有助于吞咽，但更重要的，是唾液中含有的碳酸氢钠和磷酸盐，是一种缓冲化合物，是保持瘤胃内的酸碱度（pH值）在合适范围内的主要因素。瘤胃内饲料的酸碱度在6.0~6.5范围内，瘤胃微生物则生长旺盛，消化粗纤维的功能有效而正常。因此，在乳牛饲养实践中，乳牛的日粮必须包括较多的青粗饲料，以