



NONGCUN BAISHI ZHINAN CONGSHU

农村百事指南丛书



优质肉牛生产技术

李建国 曹玉凤 刘占民 王连卿 白锡萍 李殿儒 编著



● 河北科学技术出版社 ●

图书在版编目(CIP)数据

优质肉牛生产技术/李建国等编著. —石家庄:河北科学技术出版社,2003

(农村百事指南丛书)

ISBN 7-5375-2807-1

I. 优... II. 李... III. 肉牛-饲养管理 IV. S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 071466 号

农村百事指南丛书

优质肉牛生产技术

李建国 曹玉凤 刘占民 王连卿 白锡萍 李殿儒 编著

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市和平西路新文里 8 号 (邮编: 050071)

印 刷 河北新华印刷二厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/32

印 张 5.875

字 数 125000

版 次 2004 年 1 月第 1 版

2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数 3000

定 价 10.00 元

<http://www.hkpress.com.cn>

前 言

近年来,我国肉牛业一直保持较快的发展速度,2000年牛肉产量超过500万吨,预计2010年牛肉产量将突破1000万吨,市场潜力巨大。“入世”对我国肉牛业提出了更高的要求,在肉牛生产中,不仅要提高牛肉产量,而且应特别注重改善牛肉品质,按肉品卫生检验检疫规程及技术进行规范化生产,减少药残,做好疫病防疫工作,通过肉牛的育肥、屠宰、加工,形成特色和品牌,占领国内外市场。

为适应我国肉牛业发展的新形势,满足肉牛养殖企业、专业户的需要,我们编著了《优质肉牛生产技术》一书。内容包括:优质肉牛品种、肉牛繁殖技术、肉牛的采食及消化特点、肉牛的营养与饲料、肉牛育肥原理与技术、肉牛场设计、肉牛常见病及防治和肉牛的屠宰与初步加工。本书在编写过程中,参阅了国内外众多学者的论著,在此一并致谢!

限于作者水平,书中不当之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

2002年10月

目 录

一、优质肉牛品种	(1)
(一)引入我国的肉牛品种	(1)
(二)适于育肥用的我国黄牛品种	(4)
(三)提高我国黄牛生产性能的杂交改良措施	(7)
二、肉牛繁殖技术	(10)
(一)母牛发情及鉴定	(10)
(二)母牛人工授精技术	(14)
(三)母牛的妊娠与分娩	(18)
(四)提高母牛繁殖力技术	(23)
三、肉牛的采食及消化特点	(26)
(一)采食特点	(26)
(二)牛消化道的结构特点	(27)
(三)瘤胃对饲料营养物质的消化代谢	(32)
(四)真胃和小肠对营养物质的消化作用	(43)
四、肉牛的营养与饲料	(45)
(一)饲料营养物质对肉牛的作用	(45)
(二)肉牛的营养需要	(62)
(三)肉牛的饲料及加工技术	(100)
(四)肉牛的日粮配合	(124)

五、肉牛育肥原理与技术	(129)
(一)影响肉牛育肥效果的因素	(129)
(二)育肥肉牛的一般饲养管理原则	(132)
(三)肉牛育肥方法与技术	(133)
六、肉牛场设计	(146)
(一)场址选择	(146)
(二)育肥场布局	(147)
(三)牛舍建筑	(148)
(四)养牛设备	(151)
七、肉牛常见病及防治	(155)
(一)牛场卫生防疫措施	(155)
(二)传染病	(157)
(三)寄生虫病	(159)
(四)内科病	(161)
(五)中毒病	(164)
八、肉牛的屠宰与初步加工	(168)
(一)肉牛的屠宰	(168)
(二)牛肉的排酸与成熟	(169)
(三)牛肉的分割及等级划分	(174)
(四)牛肉的保藏	(180)

一、优质肉牛品种

(一) 引入我国的肉牛品种

1. 海福特牛

(1) 原产地。英国英格兰西部的海福特县以及毗邻的牛津县等地，属小型肉用牛品种。

(2) 体型外貌。被毛为暗红色，而头、颈垂、腹下、四肢下部及尾端一般为白色。头短额宽，角呈蜡黄色或白色，向外弯曲。体躯宽深，前胸发达，肌肉丰满，四肢短，体型呈长方形的典型肉用体型。

(3) 生产性能。18月龄活重达725千克。成年公牛体重850~1100千克，母牛600~700千克。屠宰率一般为60%~65%，净肉率达57%，肉质细嫩多汁，味道鲜美。早熟，增重快，耐粗饲，抗病力强，适于放牧。

2. 安格斯牛（无角黑牛）

(1) 原产地。英国苏格兰的阿伯丁和安格斯地区，属早熟的中小型肉牛品种。

(2) 体型外貌。无角，全身被毛黑色，有时腹部有白色。体躯宽而深，背腰平直，后躯发育良好，肌肉发达，体躯呈圆筒状，四肢短。

(3) 生产性能。育肥牛 12 月龄体重可达 400 千克。成年公牛体重 800 ~ 900 千克，母牛 500 ~ 600 千克。成熟早，耐粗饲，耐寒，适应性强。一般屠宰率为 60% ~ 65%。性情温顺，适于放牧饲养。

3. 夏洛来牛

(1) 原产地。法国的夏洛来地区和涅夫勒省。属大型肉牛品种。

(2) 体型外貌。被毛为乳白色，头短而角小。角为白色，颈粗短，胸深宽，背长平宽，臀部肌肉圆厚丰满，尻部常出现隆起的肌束，称“双肌牛”。

(3) 生产性能。在强度饲养条件下，12 月龄体重可达 500 千克以上，最高日增重 1.88 千克。成年公牛体重 1100 ~ 1200 千克，母牛 700 ~ 800 千克。产肉性能好，一般屠宰率为 60% ~ 70%，胴体净肉率为 80% ~ 85%，肉质好，瘦肉多。具有适应性强、耐粗饲、耐寒、抗病等特点。但繁殖率低，难产率高。

4. 利木赞牛

(1) 原产地。法国中部的利木赞省。属大型肉牛品种。

(2) 体型外貌。被毛为黄红色，但深浅不一，背部毛色较深，四肢内侧、腹部、眼圈、口鼻、会阴部及尾帚的毛色较浅。角为白色，蹄为红褐色。公牛角粗而短，向两侧伸展；母牛角细，向前弯曲。体躯长而宽，肩部和臀部肌肉发达，肋骨开张，尻平，四肢强壮。

(3) 生产性能。在良好饲养条件下，10 月龄活重可达 408 千克，12 月龄达 480 千克。一般屠宰率为 63% ~ 71%，

瘦肉率高达80%~85%。具有适应性强、耐粗饲、适于放牧、补偿生长能力强、饲料利用率高的特点。难产率较夏洛来牛低。

5. 皮埃蒙特牛

(1) 原产地。意大利的皮埃蒙特地区，属中型肉用牛品种。

(2) 体型外貌。被毛灰白色，鼻镜、眼圈、肛门、阴门、耳尖、尾帚等为黑色。犊牛出生时被毛为浅黄色，后慢慢变为白色。中等体型，皮薄，骨细，双肌肉型表现明显。全身肌肉丰满，后躯特别发达。

(3) 生产性能。成年公牛体重800千克，母牛体重500千克。周岁公牛体重可达400千克，屠宰率72.8%，净肉率66.2%，瘦肉率84.1%。其主要特点是早期增重快，皮下脂肪少，屠宰率高，眼肌面积大，肉质鲜嫩，皮张弹性极高。但易发生难产。

6. 西门塔尔牛

(1) 原产地。阿尔卑斯山区，即瑞士西部及法国、德国和奥地利等。是世界著名的兼用牛品种。

(2) 体型外貌。毛色为黄白花或红白花，头、胸、腹下和尾帚多为白色。体型大，骨骼粗壮结实，肌肉丰满。头大颈短，眼大有神，角细。前躯发育良好，胸深，背腰长平宽直，尻部长宽而平直。乳房发育中等，泌乳力强。

(3) 生产性能。成年公牛体重1000~1300千克，母牛650~750千克。产乳量比肉用牛高，产肉性能不比肉牛差。一般屠宰率为55%~60%，经肥育后公牛屠宰率可达65%。

每头牛年均产奶量可达 4070 千克，乳脂率 3.9%。适应性好，耐粗饲，性情温驯，适于放牧。

7. 肉用短角牛

(1) 原产地。英国的约克州、杠软姆州和诺素嘑朴州等地。属大型肉牛品种。

(2) 体型外貌。被毛多为深红色，少数为沙毛、白毛。具有典型的肉用品种体型，体躯深宽，呈矩型。颈短，垂皮发达，髻甲宽平，背腰平直，肋骨开张。四肢短，肢间距宽，全身肌肉丰满。

(3) 生产性能。成年公牛体重 1000 ~ 1200 千克，母牛 600 ~ 800 千克。成熟早，利用粗饲料能力强，增重快，产肉多，肉质细嫩。17 月龄活重可达 500 千克左右，屠宰率 65% 以上。

(二) 适于育肥用的我国黄牛品种

1. 秦川牛

(1) 原产地。陕西省渭河流域关中平原地区。以咸阳、兴平、武功、乾县、醴泉等县所产的牛最著名。属役肉兼用牛种。

(2) 体型外貌。被毛多为紫红色和红色。体型高大，骨骼粗壮，肌肉丰满，前躯发育良好，尻稍斜，四肢结实，具有役肉兼用牛体型。

(3) 生产性能。成年公牛体重 600 ~ 800 千克，母牛体重 380 ~ 480 千克。具有育肥快、瘦肉率高、肉质细嫩的特点。育肥到 20 ~ 24 月龄，屠宰率可达 63.02%，净肉率为

52.95%。

2. 南阳牛

(1) 原产地。河南省南阳地区，以南阳市郊区、南阳县、社旗县、邓县和新野县等地的牛最著名。属大型役肉兼用品种。

(2) 体型外貌。毛色以黄色为主，还有米黄色和草白色，面部、腹下、四肢下部毛色较浅，鼻镜多为肉色带黑色。体型高大，骨骼粗壮而结实。公牛头方正，颈短粗，前躯发达，肩峰隆起8~9厘米。母牛头部清秀，中躯发育良好。

(3) 生产性能。成年公牛体重650~700千克，母牛体重400~450千克。易肥育，肉质细嫩，屠宰率高。育肥到22~24月龄，屠宰率为63.74%，净肉率为54.24%。

3. 鲁西黄牛

(1) 原产地。山东省西部，黄河以南及运河以西一带。济宁、菏泽地区为中心产区。属役肉兼用品种。

(2) 体型外貌。毛色以红黄、浅黄为主，眼圈、嘴圈、腹下及四肢毛色较浅。体躯高大，肌肉发育好，前躯较深，背腰宽广，具有长方形的肉用牛外貌。

(3) 生产性能。成年公牛体重650千克，成年母牛体重450千克。肥育性能好，肉质细嫩，大理石纹明显，肥育到22~24月龄，屠宰率为63.06%，净肉率为53.5%。

4. 晋南牛

(1) 原产地。山西省运城、临汾两个地区，以万荣、临汾、河津县的牛数量最多，质量最好。大型役肉兼用品种。

(2) 体型外貌。被毛为枣红色，鼻镜、蹄壳为粉红色。体躯高大，骨骼粗壮，前躯较后躯发达，尻较窄略斜，胸深且宽，肌肉丰满。

(3) 生产性能。成年公牛体重 600 ~ 700 千克，母牛体重 300 ~ 500 千克。经育肥，22 ~ 24 月龄屠宰率为 63.38%，净肉率 54.06%，肉质良好。

5. 草原红牛

(1) 原产地。吉林省白城地区、内蒙古自治区和河北张家口地区。分乳肉兼用和肉乳兼用两种类型。

(2) 体型外貌。被毛多为深红色，鼻镜多呈粉红色。角细短，向上弯曲，呈蜡黄色，角尖呈黄褐色。颈肩宽厚，胸宽深，背腰平直，后躯略短，尻宽平。全身肌肉丰满，乳房发育良好。

(3) 生产性能。成年公牛体重 825.2 千克，母牛体重 482 千克，每头年均产奶量 1662 千克。18 月龄阉牛，屠宰率为 50.84%，净肉率为 40.95%，经短期育肥的牛屠宰率和净肉率分别可达到 58.1% 和 49.5%，肉质良好。

6. 三河牛

(1) 原产地。呼伦贝尔盟的三河地区。它是我国培育的第一个乳肉兼用品种。

(2) 体型外貌。被毛以黄白花、红白花、黑白花占绝大多数。体躯高大且长，骨骼粗壮，肌肉发达。头清秀，眼大明亮，角粗细适中，稍向上向前弯曲，背腰平直，腹围大。

(3) 生产性能。成年公牛体重 1050 千克，母牛 547.9 千克。年均产奶量 2000 千克左右，最高可达 3000 ~ 4000 千

克。产肉性能良好，未经肥育的阉牛，屠宰率一般50%~55%，净肉率44%~48%，肉质良好，瘦肉率高。

（三）提高我国黄牛生产性能的杂交改良措施

我国地方品种黄牛耐粗饲，适应性强，肉质好，但生产性能不高，有计划地选用优良肉用牛杂交改良黄牛，可显著地提高其生产速度、产肉量和出栏率，降低饲养成本。

1. 杂交方式 在肉牛生产中，常见的杂交方式有以下几种。

（1）简单经济杂交。利用两个不同品种的公母牛进行交配，产生的杂交一代牛全部用来育肥。如用西门塔尔公牛和本地黄牛杂交、夏洛来公牛与本地黄牛杂交等。这种方法已在我国肉牛生产中得到了广泛应用。

（2）级进杂交。利用优良品种的公牛与生产性能低的品种一代一代地交配（杂种后代都与同一种公牛交配）。实践证明，过高代数杂交会使杂种个体的生活力、适应性下降，效果反而不好，一般二三代即可。级进三代加以固定可育成新品种，称育成杂交，如我国草原红牛就是以短角牛为父本，蒙古牛为母本级进杂交至三代后，再横交固定育成的。

（3）轮回杂交。用两个或两个以上品种的公牛，先用其中一个品种的公牛与本地母牛杂交，杂种后代的公牛全部育肥，杂种后代的母牛再和另一品种的公牛交配。以后交替两个品种的公牛，使逐代都保持一定的杂交优势。三个品种的轮回杂交，是交替使用三个品种的公牛，轮回杂交要得到最大的优势，必须保证公牛和母牛没有血缘关系。

(4) “终端”公牛杂交。也叫三品种固定杂交。就是用 A 品种纯种母牛与 B 品种公牛配种，所生杂种后代母牛再用第三品种 C 公牛配种，所生杂种后代不论公母全部育肥出售，不再进一步杂交，停止在最终用 C 品种公牛的杂交称为“终端”公牛杂交方法。其优点是能使各品种优点相互补充而获得最高的生产性能。此方法适用于大型牛场。

(5) 导入杂交。当一个品种的性能基本满足要求，而在某一方面存在个别缺点，利用本品种选育法又不易得到纠正时，可选择具有这方面优点的良种公牛与本品种母牛交配一次，其杂种后代与本品种回交一次，如果不理想可再进行回交。一般导入杂交时，引入的外血量不宜超过 $1/8 \sim 1/4$ 。

2. 杂交改良的效果 近 20 年来，为了改善我国黄牛的生产性能，我国有计划地用优良肉用牛、乳用牛、兼用牛品种进行杂交改良，效果非常显著。

(1) 改善了体型外貌。黄牛经过杂交改良，体型明显增大，随着杂交代数的提高，体型逐步向父本类型过渡。

西杂牛（西门塔尔牛与本地牛杂交后代），毛色以黄（红）白花为主，花斑分布随着代数增加而趋整齐。体躯深宽高大，结构匀称，体质结实，肌肉发达；乳房发育良好，体型向乳肉兼用型方面发展。

利杂牛（利木赞牛与本地牛杂交后代），毛色黄色或红色，体躯较长，背腰平直，后躯发育良好，肌肉发达，四肢稍短，呈肉用型。

夏杂牛（夏洛来牛与本地牛杂交后代），毛色为草白或

灰白，有的呈黄色（或奶油白色），体型增大，背腰宽平，臀、股、胸肌发达，四肢粗壮，体质结实，呈肉用型。

黑杂牛（荷斯坦牛与本地牛杂交后代），毛色以全黑到大小不等的黑白花毛片，体躯高大、细致，生长快速，杂交三代牛呈乳用牛体型，趋于纯种。

另外还有短角牛、安格斯牛等与本地牛杂交的改良牛，体型结构都较本地黄牛有明显改进。用皮埃蒙特公牛与西杂一代母牛进行三元杂交后，杂交后代背宽，后躯丰满，增重快，321天体重达到415千克，得到了普遍认可。

（2）提高了生长发育速度。杂交改良牛初生重明显增加，各阶段生长速度显著提高。经测定，几种杂交改良二代牛的初生重比本地黄牛提高21.33%~68.62%，18月龄体重提高20.82%~61.47%，24月龄体重提高14.08%~40.79%。

（3）显著提高了生产性能和牛肉品质。经过大量试验表明，西杂改良种不但产奶量提高，而且乳质量好；西杂、夏杂、利杂等改良种，肉用性能显著提高，屠宰率、净肉率和眼肌面积增加，肌肉丰满，仍保持了中国黄牛肉的多汁、口感好及风味可口等特点。

二、肉牛繁殖技术

(一) 母牛发情及鉴定

1. 初情期与性成熟 母牛一般在6~12月龄初次发情，称作初情期。此时发情持续期短，发情周期不正常，生殖器官和生殖机能仍在生长发育。母牛到8~14月龄生长发育到有正常生殖能力的时期，叫做性成熟期。此时生殖器官基本发育完全，母牛能产生成熟的卵子，并能受精。在性成熟期，母牛身体正处于生长发育旺盛阶段，如果配种受孕，会影响母牛的生长发育和今后配种及繁殖能力，缩短使用年限，后代生活力和生产性能降低。

2. 发情规律 母牛性成熟后，开始周期性发生一系列的性活动现象。如母牛生殖道黏膜充血、水肿、流出黏液，俗称“吊线”。精神兴奋，出现性欲，主动接近公牛，接受公牛或其他母牛爬跨，卵巢上有卵泡发育和排卵等。通常将育龄空怀母牛这种生殖现象叫做发情。

(1) 发情周期。发情的出现是遵守一定时间规律的，每间隔一段时间出现一次发情，两次相邻发情的间隔时间为一个发情周期。生产中一般把观察到发情的当天作为零天，母牛的发情周期平均为21天(18~24天)。发情周期受光照、

温度、饲养管理等因素影响。根据生理变化特点，一般将发情周期分为发情前期、发情期、发情后期和休情期。

发情前期：卵巢上功能黄体已经退化，卵泡正在成熟，阴道分泌物逐渐增加，生殖器官开始充血，持续时间4~7天。

发情期：卵泡已经成熟，继而排卵，发情征状集中出现，尤以接受其他母牛爬跨为基本外部特征。发情持续时间平均18小时(6~36小时)。乳用品种一般13~17小时，肉用品种为13~30小时。

发情后期：已经排卵，黄体正在形成，发情征状开始消退。发情后期的持续时间为5~7天。

休情期：为周期黄体功能时期。其特点是黄体逐渐萎缩，卵泡逐渐发育，从上一次情周期过渡到下一次情周期，母牛休情期的持续时间为6~14天。如果已妊娠，周期黄体转为妊娠黄体，直到妊娠结束前不再出现发情。

(2) 排卵时间。正确的估计排卵时间是保证适时输精的前提。在正常营养水平下，76%左右的母牛在发情开始后21~35小时排卵。

(3) 产后发情的出现时间。产后第一次发情距分娩的时间平均为63天(40~110天)。母牛在产犊后继续哺乳，会有相当数量的个体不发情。在营养水平低下时，通常会出现隔年产犊现象。

(4) 发情季节。牛是常年、多周期发情动物。正常情况下，可以常年发情、配种。但由于营养和气候因素，我国北方地区，在冬季母牛很少发情。大部分母牛只是在牧草丰盛

季节(6~9月间),膘情恢复后,集中出现发情。这种非正常的生理反应可以通过提高饲养水平和改善环境条件来克服。

3. 发情鉴定 发情鉴定的目的是找出发情母牛,确定最适宜的配种时间,防止误配漏配,提高受胎率。母牛发情鉴定的方法主要有外部观察法、阴道检查法和直肠检查法。

(1) 外部观察法。主要是根据母牛的精神状态、外阴部变化及阴户内流出的黏液性状来判断是否发情。

发情母牛站立不安,大声鸣叫,弓腰举尾,频繁排尿,相互舔嗅后躯和外阴部,食欲下降,反刍减少。发情母牛阴唇稍肿大,湿润,黏液流出量逐渐增多。发情早期黏液透明,不呈牵丝状。多数母牛在夜间发情,因此,在接近天黑和天刚亮时观察母牛阴户流出的黏液情况,判断母牛发情的准确率很高。在运动场最易观察到母牛的发情表现,如母牛抬头远望,东游西走,嗅其他牛,后边也有牛跟随,这是刚刚发情。发情盛期时,母牛稳定站立并接受其他母牛的爬跨。只爬跨其他母牛,而不接受其他母牛爬跨的,不是发情母牛,应注意区别。发情盛期过后,发情母牛逃避爬跨,但追随的牛又舍不得离开,此时进入发情末期。在生产中应建立配种记录和发情预报制度,对预计要发情的母牛加强观察,每天观察2~3次。

(2) 阴道检查法。主要根据母牛生殖道的变化,来判断母牛发情与否。其方法是将母牛保定,用0.1%的高锰酸钾溶液或1%~2%来苏尔溶液消毒外阴部,再用清水冲洗,用消毒过的毛巾擦干。开膣器先用2%~5%的来苏尔溶液浸泡