

金土地工程·优质农产品系列

JINTUDI GONGCHENG

YOUZHI NONGCHANPIN XILIE

郭孝 李先芳 郭艳春 宋平 编著

优质牧草生产 与利用技术



中原农民出版社

YOUZHI
MUCAO
SHENGCHAN
YU
LIYON

YOUZHI
MUCAO
SHENGCHAN
YU
LIYONG
JISHU

金土地工程·优质农产品系列

优质牧草生产与利用技术

郭孝 李先芳 编著
郭艳春 宋平

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

优质牧草生产与利用技术/郭孝等编著. - 郑州:中原农民出版社, 2000. 12

(金土地工程·优质农产品系列)

ISBN 7-80641-354-5

I. 优… II. 郭… III. ①牧草—栽培②牧草—综合利用 IV. S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 49361 号

金土地工程·优质农产品系列

优质牧草生产与利用技术

郭孝 李先芳 郭艳春 宋平 编著

责任编辑 汪大凯 责任校对 赵林青

中原农民出版社出版 (郑州市农业路73号)

河南省新华书店发行 偃师市海洋印刷有限公司印刷

787毫米×1092毫米 32开本 7.5印张 158千字

2000年12月第1版 2000年12月第1次印刷

印数: 1-3000册

ISBN 7-80641-354-5/S·119 定价: 7.70 元

“金土地工程·优质农产品系列”

编 委 会

主 任 朱士仁

副主任 张绍文 白献晓 白跃宇

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 昆 邓学法 白跃宇 白献晓

宁长申 宁国赞 朱士仁 肖利贞

张志勇 张绍文 张恒业 郭 孝

康相涛 黄炎坤 曹斌云 韩占兵

靳 福

本书作者

郭 孝 李先芳 郭艳春 宋 平

出版者的话

优质才能高效,既是自然规律,更是市场法则,农产品生产也不例外。同是一种农产品,不同的质量价格相差几倍甚至十几倍,广大农民朋友对此应该有切身的体会。特别是在当前的情况下,一方面我国加入世界贸易组织(WTO)后农业将面临国际竞争,农产品的外在质量和内在品质较差、科技含量较低的状况必须尽快改善,才能在中立于不败之地;另一方面随着农产品短缺时代的结束和人们生活水平的提高,对农产品质量提出了更高的要求,那种“瓜不甜、肉不香、菜无味、有毒物残留”的农产品将遭到市场的排斥。因此,我社在调查分析农业产业政策和农业生产形势的基础上,特制定了“金土地工程·优质农产品系列”的出版规划。

本“系列”旨在依靠科学技术提高农产品质量,通过农产品优质化创造新的市场需求,增加农民收入,既解决生产中的技术指导问题,又力争部分地解决生产什么的问题,实用性和预见性相结合,着重为农民增收和农业健康持续发展提供智力上的支持。

前 言

目前,在中华大地掀起了种草养畜的高潮,这是一件非常可喜的事情。因为种草养畜成本低、风险小、效益好,而且符合我国国情,也符合我国经济发展的特点。一方面,我国是一个处于社会主义初级阶段的农业大国,人口多、底子薄、经济相对落后,环境问题比较严重。另一方面,我国土地辽阔,草地资源丰富,饲草来源广泛。这就为我国扬长避短发展草业,种草养畜提供良好的发展空间。种草养畜不但能促进我国畜牧业经济的发展,而且能保水固土、改善生态环境,有利于我国整个经济的可持续发展。现在,广大群众已经意识到种草养畜的重要性,越来越多的人已参加到这一行业中来,利用草山、草坡以及各种非农业用地来种草,通过农牧结合,发展“三元”农业种植结构。伴随着农业结构调整、西部大开发和即将加入 WTO 的良好形势,发展草业将是我国长远的经济战略,前景十分美好。但是,由于种草养畜和发展草业是一门专业性较强的行业,虽然同种植业有一定的联系,却存在很大的区别。许多群众在发展草业生产中因缺乏必要的专业知识,而带有很大的盲目性,容易走入误区,结果事与愿违。有的农民急功近利投资很大,效益却很差,甚至“颗粒无收”。再加上社

会上一些草种经营者为了牟取高额利润,对一些草种做夸大事实和不切合实际的宣传,使种草者造成不必要的损失,影响他们种草的积极性。为此,我们根据广大群众的要求,就生产中容易出现的问题,有针对性地编写了这本《优质牧草生产与利用技术》一书。本书突出的特点是根据各地实际情况,因地制宜地解决牧草生产各个环节中存在的问题。同时,在这本书编写过程中,我们还查阅了国内外大量最新文献资料,走访了许多畜牧专家及技术人员、种草企业和种草养殖户,保证书中能反映草业生产的最新科研成果和解决群众种草中普遍关心的问题。因此,我们相信本书的出版将会对草业生产起到良好的指导作用,会帮助广大种草者在种草养畜和开发草业产品中发家致富。

本书既是优质牧草及饲料作物优质、高产、高效生产的实用技术读物,更是广大农民朋友和基层干部、农牧业技术人员进行草业生产的好帮手、好参谋;既可作为大中专院校有关专业师生教材及参考书,又可作为与此相关的科研与生产工作者、环保人员的科普读物。

由于水平所限,书中不妥与错误之处,敬请读者予以指正。

编 者

2000年7月

目 录

一、草业生产前景诱人	(1)
(一)我国种草的有利条件.....	(1)
(二)种草与农业产业结构调整.....	(2)
(三)种草与西部大开发.....	(2)
(四)我国加入 WTO 后种草形势	(3)
二、牧草及饲料作物生长与环境条件	(5)
(一)新陈代谢.....	(5)
(二)土壤与耕作.....	(9)
(三)播种与田间管理.....	(19)
三、牧草生产技术	(38)
(一)豆科牧草.....	(38)
(二)禾本科牧草.....	(63)
四、饲料作物生产技术	(79)
(一)禾谷类饲料作物.....	(79)
(二)豆类饲料作物.....	(90)
(三)块根、块茎及瓜类饲料作物	(97)
五、其他类牧草及饲料作物生产技术	(107)
六、良种繁育及贮藏技术	(131)
(一)良种繁育的意义.....	(131)
(二)品种混杂退化原因及防止措施.....	(132)

(三)良种繁育体系·····	(133)
(四)种子贮藏技术·····	(135)
七、牧草的调制及利用技术 ·····	(143)
(一)青贮·····	(143)
(二)干草调制·····	(156)
(三)草粉制作·····	(170)
(四)牧草打浆和叶蛋白的提取·····	(175)
八、牧草在畜禽饲养中的应用 ·····	(181)
(一)青绿饲料的营养特点·····	(181)
(二)牧草在牛羊饲养中的使用·····	(182)
(三)牧草在兔饲养中的使用·····	(184)
(四)牧草在猪饲养中的使用·····	(184)
(五)牧草在鸵鸟饲养中的使用·····	(184)
(六)牧草在家禽饲养中的使用·····	(185)
(七)畜禽喂饲牧草应注意的问题·····	(187)
(八)牧草在水产养殖中的利用·····	(189)
九、多年生优良牧草区划种植 ·····	(190)
(一)草种区划的意义·····	(190)
(二)当家草种·····	(191)
(三)分区概述·····	(191)
十、草地改良与合理化利用 ·····	(207)
(一)草地的概念及其发展概况·····	(207)
(二)草地的退化·····	(209)
(三)草地培育和改良·····	(211)
(四)草地的利用·····	(213)
(五)人工草地的建设·····	(220)

一、草业生产前景诱人

要发展现代化的畜牧业,生产优质饲草饲料是关键。要生产优质饲草饲料,种植优良牧草是核心。我国是世界上历史悠久的畜牧业大国,有几千年种草养畜的传统,积累了丰富的经验。但近代以来,由于我国科学技术大大落后于西方发达国家,所以畜牧业的发展,特别是草食动物的发展与发达国家相比差距很大。改革开放以来,全国很快掀起了种草养畜的高潮,使我国畜牧业发展进入全新的时代。种草养畜成为广大农牧区致富奔小康的重要途径。世界上适合温带地区种植的80%以上的优良牧草在我国得到引种、驯化和逐步推广。随着经济的发展和人民生活水平的不断提高,人们对畜产品的数量和质量要求越来越高,特别是我国人民对草食动物的畜产品的需求呈逐渐上升的趋势。所以,我们要树立大农业观念,既要保持粮食等稳定增长,同时要努力增加肉、蛋、奶等畜产品,满足社会多样性的需求。

(一)我国种草的有利条件

当代经济发达国家实现农业现代化的历史表明,发展现代化农业经济,根本取决于对国土资源特别是对饲草资源的优化开发和科学利用。我国是个人口多,农田少,粮食紧,肉、奶和毛皮产品短缺,生态环境比较脆弱的发展中国家;同时,

我国为世界重要的农业大国,农副产品资源极为丰富;另外,草地面积极其广阔、牧草资源极为丰富且得天独厚,居世界各国之前列。因而在中国农业现代化中,大力开发草地资源,发展草食家畜,具有极其有利的群众基础和资源条件。

(二)种草与农业产业结构调整

我国为了大力发展农村经济,不断进行农业内部结构的调整,积极发展农区畜牧业。目前,我国正在推行种植结构的调整,把“粮食作物—经济作物”的“二元”型种植结构向“粮食作物—经济作物—牧草及饲料作物”的“三元”型种植结构转化。据研究证明,如果把“二元”种植结构转化为“三元”种植结构,综合经济效益可提高50%。为此,一要调整用地结构,扩大牧草及饲料作物的种植面积。二要改变目前“人口用粮”与“饲料用粮”不分的矛盾,大力发展高产型、精料型的饲料作物。三要改革耕作制度,在不减少粮食产量的前提下,实行粮草间作、套种与轮作,种植高蛋白、高能量的高产牧草及饲料作物,增加复种指数,提高产出率。实行了“三元”型农业结构,有利于“土—草—畜”的良性循环,有利于经济发展,也有益于农业生态环境的根本改善。

(三)种草与西部大开发

随着我国西部大开发的进行,西部生态环境的保护与农业工程的建设摆在具体日程中来。因为当前困扰西部经济大发展的主要因素是当地脆弱和日益恶化的生态环境,要促进经济发展就要种草种树保护环境。我国西部的土地面积占全国土地面积的一半以上,种草的潜力极为巨大,许多多年生牧草适应性强,根系发达,能改善土壤肥力、增加土壤中的团粒结构,是改善目前西部生态环境的先锋植物。有了多年生牧

草的种植,才能有利于我国整个西部绿色工程的建设,才能彻底改变西部目前非常严峻的生态问题,才能促进西部经济的腾飞。

(四)我国加入 WTO 后种草形势

随着我国即将加入 WTO,我国畜牧业生产将面临极大的挑战,传统落后的经营管理模式已不能适应新形势的发展需要,必须走低成本、高效益、集约经营和科学管理的道路。目前我国困扰畜牧业大发展的因素主要有:家畜品种差、饲料质量低、管理水平低以及发展规模小。其中,饲料质量差是最主要因素,特别是缺乏青饲料的周年轮供,饲料质量不能满足家畜四季生长的需要。种植牧草及饲料作物就能从根本上解决这个问题。世界上一些发达国家特别注意优良牧草的生产,以美国为例,自 20 世纪 50 年代以来,每年种草面积平均达 3 000 万~4 000 万亩,目前人工种草面积达到天然草地的 20% 以上,紫花苜蓿种植面积达到 3.5 亿亩,占世界紫花苜蓿种植面积的 1/3,白三叶草与黑麦草种植面积达到 1.2 亿亩以上,占全世界二者种植面积的 1/5 以上。这些优良牧草从根本上解决了家畜的营养需要,更重要的是,这些牧草增加了土地的绿色覆盖率,保护了环境,促进了当地经济的可持续发展。而我国到目前为止,全国人工种草面积还不到 4 000 万亩,还不到天然草地面积的 1%,优质青饲料的不足极大地制约着畜牧业的发展。

但近一二年来,随着西部大开发战略的实施及加入 WTO 的临近,全国各地又掀起较大规模的种草热潮,许多农民自觉利用荒山荒坡、退耕地来种草,种草养畜和草田轮作已成为广大农村科技致富的重要途径。同时,随着种草热潮的

持续升温,种子生产和草业产品的开发也成为当今经济发展的热点,青干草的收购价格连续上涨,草粉价格逐年攀升,优良牧草种子价格连创新高。如国内优质草粉价格3年内增长100%~150%;鲁梅克斯种子初进中国市场时,曾创下每千克种子8 000元的记录,这在10年前是想都想不到的事情。另外,许多国家和地区都纷纷瞄准了我国的饲料市场。由于我国劳动力极为便宜,牧草的生产成本低,日本、韩国、荷兰、新加坡、泰国、澳大利亚等国都在争先恐后抢夺我国饲料原料市场,一方面从中国大量收购青草、青干草等饲料原料,另一方面直接在我国兴建牧草生产基地,从事饲料生产、加工、利用和销售一条龙工程。目前,青干草的收购价每吨一般在800~1 500元,许多地方把生产干草作为新的经济增长点。

总之,农业是国民经济的基础,畜牧业是当今农业经济的核心,要发展现代高效的畜牧业,要让我国畜牧业与世界接轨,就必须大力发展草业。因为种植优良牧草,不但可为畜牧业提供稳定发展的物质基础,而且可以改善我们日益恶化的生态环境,促进我国经济的可持续发展。

二、牧草及饲料作物生长与环境条件

(一)新陈代谢

1. 牧草及饲料作物的生长发育 新陈代谢是所有生命体的基本现象,牧草及饲料作物新陈代谢通过生长和发育表现出来,其结果就是产生植物的根、茎、叶、花、果实和种子。

生长和发育是牧草及饲料作物个体生活史中两个不同的生命现象。所谓生长,是指牧草及饲料作物个体或它的器官在正常的营养和代谢基础上发生的从小到大、从少到多、从轻到重的数量增长过程,是量的增加,是不可逆的增加。生长包括营养生长和生殖生长。营养生长是指根、茎、叶等营养器官的生长;生殖生长是指花、果实和种子等繁殖器官的生长。各器官的生长可以用生长计或标记等简单的方法测量出来。

发育是指牧草及饲料作物个体生活史中形态、结构和生理功能上的转变。发育常和分化相关联,如细胞分化导致植物根、茎、叶的形成。发育是质的转变,无法用简单的数字来表达。在牧草及饲料作物的生活周期中,生长和发育相互依存、不可分割。一方面,生长是发育的基础,种子的萌发、叶片的生长、茎的伸长为发育准备了物质条件,营养器官生长好坏与花芽分化关系极大;另一方面,发育又是生长的前提,只有在新器官新组织分化出现以后,才能进一步生长并为下一代

生长奠定基础。

(1)生长 牧草及饲料作物的生长是通过细胞体积的扩大和数目的增加而实现的。在这一过程中大致可分为三个时期,即细胞分裂期、细胞伸长期及细胞成熟分化期。这样牧草及饲料作物随着细胞数量的增加,植株由小变大,由细变粗,表现出生长。

牧草及饲料作物各器官生长具有差异性。如多数牧草及饲料作物叶片各部位的生长大体一致,只是基部伸长较快,同时叶的生长是有限的,即使外界条件满足要求,当长到一定大小时就会停止生长;但根和茎却不同,两者顶端有分生组织,只要条件合适,就会一直不断地生长。

牧草及饲料作物各器官生长具有相关性。一是地上部与地下部具有相关性,根深叶茂,本固枝荣,地上部生长需要根部供给水分和养分,而地下部根的生长需要茎叶供给碳水化合物、蛋白质、维生素等各种有机物;二是营养器官与生殖器官具有相关性,营养器官生长良好才能为生殖发育奠定好的条件,但营养器官生长过旺,将消耗大量的养分,推迟或抑制正常的开花结果,当营养水平低下时甚至出现早衰。

(2)发育 绿色植物的发育从种子萌发开始到新的种子形成为止。植物正常发育的重要特征是从营养生长过渡到有性繁殖,从生长到发育表现出一定的阶段性,不同的发育阶段要求不同的环境条件。

1)春化阶段 春化是指冬性作物或牧草在苗期需要经过一定时期的低温才能正常开花的现象。不同的作物,感受低温春化的时期和部位以及程度都是不一样的。小麦、萝卜等作物从萌动的种子到成长的植株均可通过春化,但感受春化

的部位一般局限于生长锥、根和幼叶等处。在分生期的组织部位。对低温程度的要求，一般起源于北方的冬性作物比起源于南方的春性作物要高，冬性越强，通过春化要求温度越低，持续时间越长。如冬性小麦通过春化需 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 低温，持续 $30\sim 70$ 天；半冬性小麦通过春化需 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的低温，持续 $20\sim 30$ 天；春性小麦则需 $5\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的低温， $3\sim 15$ 天完成春化。喜温作物对温度无特殊要求。

2)光照阶段 植物完成春化阶段后进入光照阶段。在光照阶段，日照时间是主导因素。植物必须在一定的日照长度条件下开花的现象被称为光周期现象。光周期现象对一般植物影响都比较普遍。不同作物要求光照时间长度有差异，因而有长日照植物(如冬大麦、燕麦、萝卜等)、短日照植物(如大豆、玉米等)和中性植物(如胡萝卜等)。了解植物的光周期现象对作物引种和育种都具有重要意义。

2. 光合作用和呼吸作用 牧草及饲料作物栽培最主要目的是生产子实和青饲料，而子实和青饲料的实质是牧草及饲料作物光合作用的产物，所以影响光合作用的因素都直接或间接地影响到单位土地面积的产量。

(1)光合作用 光合作用就是绿色植物利用太阳光能把二氧化碳和水等简单的无机物合成为复杂的有机物，释放氧气同时贮存能量的过程。

1)光合作用的意义 光合作用是植物体内物质代谢和能量代谢的基础，是地球上一切生命存在、繁荣和发展的源泉。植物的光合作用是产生和更新能量的惟一途径，只有它能同化无机物为有机物，并同时可将光能转变为化学能，供应植物本身和其他生物的生命活动之需；光合作用是地球大气中氧气

的重要来源,能够保持生态平衡。

2)影响光合作用的因素 ①叶绿素含量。在一定范围内,叶绿素含量的增加可增强光合强度。对于牧草及饲料作物来讲,一般幼叶叶绿素含量较低,光合能力弱;成年叶片叶绿素含量高,光合能力强;衰老叶片叶绿素少,光合强度低。缺水、弱光、低氮等都会影响叶绿素的形成而降低光合效率。②光照强度。光的有无及其强弱直接影响光合作用进程及光合能力。在黑暗条件下植物生长表现为黄化,有些植物会因长期不见光而死亡。在一定范围内光照强度越大,光合能力越强。但是当光照强度增加到一定值时,光合能力将不再随光照强度的增加而增加,这种现象称为光饱和现象。一般喜光作物的光饱和点较高,如玉米、甘薯、黑麦草等。③二氧化碳浓度。植物光合作用要求空气中二氧化碳的浓度为0.15%~0.3%,而空气中二氧化碳的浓度仅为0.03%左右,因此适当增加空气中二氧化碳的含量对光合作用是有帮助的。生产上,常采用合理密植、增施有机肥料或施用碳酸盐肥料来增加土壤和空气中的二氧化碳浓度,以改善光合作用效果。④温度。适当的温度是光合作用中酶促反应正常进行的重要条件,温度过高或过低都影响光合作用。牧草及饲料作物光合作用最适宜的温度为25~30℃,35℃以上时,光合能力下降。⑤矿质元素。植物必需的矿质元素有很多,它们直接或间接地影响光合作用。氮、镁、铁、锰是叶绿素生物合成的必需元素;钾、磷等元素参与碳水化合物的代谢,缺乏时影响糖类物质的转化和运输。

3)提高牧草及饲料作物光能利用率的途径 ①合理密植。就是通过调控栽培密度达到光合性能各方面的协调,解