

XIANDAI NONGYE XINJISHU CONGSHU

现代农业新技术丛书

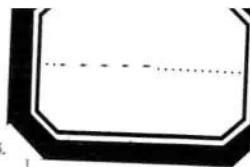
优质牧草

高产栽培与加工贮藏技术

主编◎李雄 孙麇 主审◎李科云



现代农业新技术丛书



优质牧草

高产栽培与加工贮藏技术

主 编◎李 雄 孙 麋

主 审◎李科云

参编人员◎李科云 谢菊兰 张佰忠 易康乐
刘海林 李剑波 张翠永 李昊帮
宗占伟 朱立军 高 帅 段洪峰
燕海峰 李彩军 蔡文杰 伍佰鑫



湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

优质牧草高产栽培与加工贮藏技术 / 李雄, 孙麇主编;
李科云主审. — 长沙: 湖南科学技术出版社, 2013. 10

(现代农业新技术丛书)

ISBN 978-7-5357-7789-8

I. ①优… II. ①李… ②孙… ③李… III. ①牧草
—栽培技术②牧草—加工③牧草—贮藏 IV. ①S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 197836 号

现代农业新技术丛书

优质牧草高产栽培与加工贮藏技术

主 编: 李 雄 孙 麇

主 审: 李科云

责任编辑: 欧阳建文

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 湖南天虹广告印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市开福区德雅路 1246 号

邮 编: 410003

出版日期: 2013 年 10 月第 1 版第 1 次

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 4.625

字 数: 120000

书 号: ISBN 978-7-5357-7789-8

定 价: 10.00 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

本书系统介绍了牧草栽培的现实意义和发展前景、适宜南方种植的 10 余种牧草的栽培技术、人工牧草地的建植与管理技术以及牧草加工贮藏技术，将为南方农区牧草栽培与加工贮藏提供可靠的技术依据。

本书浓缩了湖南省畜牧兽医研究所牧草研究团队三代专家 60 多年开展牧草研究和推广的成果与经验。全书共分为六章，第一、第二、第三、第五章由李雄执笔，第四、第六章由孙鏊执笔，由全国知名草业专家李科云研究员主审，在编写过程中得到了湖南省畜牧兽医研究所领导、专家和同事的大力支持，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，错误遗漏之处在所难免，诚挚地希望广大读者批评指正。

目 录

第一章 概 述	1
一、牧草是保障我国粮食安全的战略需要	1
二、牧草是发展现代畜牧业的物质基础	2
三、牧草饲料是发展绿色畜产品的需要	5
四、牧草绿肥是保障现代农业可持续发展的基础	
资源	6
五、种草是实现生态系统良性循环的重要环节	7
六、牧草种植现状和发展趋势	8
第二章 牧草生物学常识	16
第一节 气候土壤和自然条件	16
一、气候	17
二、土壤	17
三、热量	17
四、水和土地资源	18
第二节 牧草分类	19
一、按分类系统划分	19
二、按生育特性划分	21
三、依据区域气候划分	21
四、按利用方式划分	22
第三节 牧草的生长发育	23

一、影响牧草生长发育的因素	23
二、牧草的生育期及特征	26
第三章 牧草农艺学常识	30
第一节 土壤耕作制度	30
一、土壤耕作的任务	30
二、土壤耕作的特点	31
第二节 土壤耕作技术	32
一、松土	32
二、翻耕	33
三、切土	33
四、混土	33
五、平土	34
六、压土	34
第三节 间作套种和复种	34
一、间作和套种	35
二、复种	38
第四章 主要牧草品种及高产栽培技术	40
第一节 桂牧一号杂交象草	40
一、植物学特征	40
二、生物学特性	40
三、栽培管理	40
第二节 美国矮象草	41
一、植物学特征	41
二、生物学特性	41
三、栽培管理	42
第三节 杂交狼尾草	43

一、植物学特征	43
二、生物学特性	44
三、栽培技术	44
第四节 皇草	46
一、植物学特征	46
二、生物学特性	47
三、栽培管理	48
第五节 扁穗牛鞭草	49
一、植物学特征	49
二、生物学特性	50
三、栽培管理	51
第六节 苏丹草	51
一、植物学特征	51
二、生物学特性	52
三、栽培管理	53
第七节 黑麦草	54
一、多年生黑麦草	54
二、多花黑麦草	57
第八节 三叶草	59
一、白三叶	59
二、红三叶	63
第九节 玉米	66
一、植物学特征	66
二、生物学特性	67
三、栽培管理	69
第十节 墨西哥玉米	71
一、植物学特征	71
二、生物学特性	72

三、栽培管理	72
第五章 人工牧草地建植与管理技术	74
第一节 土壤准备	74
一、土壤耕作的作用	75
二、苗床准备	76
第二节 播种技术	77
一、种和品种选择	77
二、播种材料及其准备	79
三、常规播种	87
四、保护播种	91
五、混播	92
第三节 牧草地管理	95
一、围栏建设与保护	95
二、苗期管护	96
三、杂草防除	98
四、越冬管护	101
五、施肥	101
六、合理灌溉	103
七、病虫害防治	104
第四节 割草地的利用技术	106
一、刈割时期	106
二、刈割高度	107
三、刈割次数和频率	108
四、最后依次刈割的时间和高度	108
第五节 放牧草地的利用技术	108
一、放牧的适宜时间	109
二、放牧的次数和采食高度	109

三、草地载畜量·····	110
四、放牧制度和方法·····	111
第六节 人工草地的更新复壮技术·····	112
一、疏耙·····	112
二、补播·····	113
三、追肥·····	113
四、除杂·····	113
第七节 粮草轮作·····	113
一、粮草轮作的意义·····	114
二、粮草轮作技术·····	116
第八节 林地种草·····	117
第九节 均衡供青·····	118
 第六章 加工与贮藏·····	120
第一节 牧草的干燥技术·····	120
一、牧草的干燥方法·····	121
二、牧草干燥时的湿度鉴定·····	122
三、青干草的品质鉴定·····	123
第二节 青干草的贮藏·····	123
一、青干草种类·····	124
二、青干草的营养价值·····	124
三、青干草的贮藏·····	125
四、半干草贮藏·····	126
第三节 草捆、草粉、草饼、碎干草的生产和贮藏·····	127
一、草捆·····	127
二、草粉·····	127
三、草饼·····	128
四、碎干草·····	129

五、草捆、青草粉的贮藏·····	129
第四节 青贮·····	129
一、制作青贮牧草应掌握的条件·····	130
二、青贮设备·····	131
三、青贮的方法和步骤·····	132
四、低水分青贮及其他青贮方法·····	134

第一章 概 述

牧草，广义上泛指可用于饲喂家畜的草类植物，包括草本型、藤本型及小灌木、半灌木和灌木等各类栽培或野生植物；狭义上仅指可供栽培的饲用草本植物，尤其指豆科牧草和禾本科牧草。

牧草是从栽培植物中分化出来的一类特殊植物，早先用于饲养家畜，继而用于改良农田，后来用于绿化和水土保持，这些功能的深化和发展也反映了牧草饲料作物与人类生存和发展的关系。牧草精细栽培是社会文明进步发展的标志之一。下面将从各个方面介绍牧草在经济可持续发展中的作用。

一、牧草是保障我国粮食安全的战略需要

我国粮食安全与后备资源的开发是关系到 21 世纪我国社会可持续发展与农业对策的重要问题。目前，我国人均耕地只有世界水平的 $1/3$ ，全国已有 666 个县人均耕地低于联合国粮农组织确立的 0.053hm^2 的警戒线水平，其中 463 个县低于 0.033hm^2 。据中国科学院国情研究组预测，2020 年我国人口将达到 16 亿。随着人口的增长，工业化和城市化的扩张以及生态环境恶化的三重挤压，耕地递减的势头在较长时期内仍将持续，这将加剧我国粮食供应的压力。解决这一问题，除牢牢抓住粮食生产这一主线外，还应根据自身资源的特点千方百计地开发食物资源新途径。以湖南省为例，湖南现有各类草地资源 637万 hm^2 ，其中可利用

的有 573hm^2 ，约是耕地的 1.98 倍。在可利用草地中连片超过 667hm^2 的面积约占 15.24%， 333hm^2 以上的连片草地面积约占 60%，大多数草地每亩（1 亩 $\simeq 667\text{m}^2$ ）平均年产草量可达 900kg 左右；还有约 150 万 hm^2 林间草地以及可适用果林草结合地 720 万 hm^2 ，冬闲田 230 万 hm^2 等。充分利用这些闲置的草地和饲草资源，大力发展草业经济，促进草食动物生产的快速稳定发展，是保障湖南乃至我国粮食安全的重大举措。

二、牧草是发展现代畜牧业的物质基础

畜牧业是国民经济中的重要组成部分，与国民经济的可持续发展密不可分。受人口增长和经济发展作用，增加畜牧业生产，持续、大幅度地提高动物产品总量，确保畜产品质量安全已经是目前我国发展农业的基本特征。

而牧草是牲畜的粮食，是发展畜牧业的物质基础，同时也是关系到畜牧业能否稳定、优质、高速发展的关键因素。牧草的饲用品质优劣关系到草食家畜的营养状况和畜产品的转化。牲畜的最大敌人是病多缺草，不解决好这两个问题，发展是不可能的。认真研究解决好优质牧草的问题，尤其是解决冬、春季优质牧草的供应对草食动物的发展有举足轻重的作用。解决的途径主要是依靠大力发展人工种草，推广优良饲草品种和先进的栽培管理技术，实行科学种草养畜，保证牲畜营养需要，加速营养物质的转化；合理开发利用饲草资源，使畜牧业生产摆脱大自然的干扰，完全按照人类预定的方向发展。人工牧草比天然牧草更具有如下主要优势：

（一）青绿期长

优质牧草在南方土壤气候条件下，青绿期全年可达 250 天以上，如扁穗牛鞭草、美国矮象草、桂牧一号杂交象草等，而本地天然牧草青绿期短，且旺、淡季矛盾突出。由于受气候和其他因

素的影响,本地大部分牧草全年青绿利用期只有 80~110 天,同时,天然牧草青绿利用期绝大部分集中在 4~7 月,每年 4~7 月都有大批天然饲草因牲畜吃不完而烂掉。根据调查统计,湖南每年在这一时期内因牲畜吃不完烂掉或老化在山坡上的牧草达 149 亿 kg。每年进入 8 月份,受高温干旱的影响,本地牧草生育期结束,绝大部分牧草枯黄老化,牲畜对饲草难以利用。11 月开始进入冬季,气温急剧下降,大部分饲草生长休止,致使青绿饲草严重缺乏,广大农户饲养的牲畜不得不依靠营养价值很低的稻草加粮食、棉饼饲养,致使牲畜养殖成本增加,营养缺乏,掉膘严重。

(二) 产量高,耐刈割

据测定,天然草场牧草一般刈割 1~2 次,水分条件好的牧草能刈割 2~3 次,年亩产 600~1500kg;而人工优良牧草品种如水分条件好,栽培管理得当,一般年刈割 4~6 次,年亩产鲜草可达 4000~10000kg,部分优良品种年刈割可达 6 次以上,年亩产鲜草可达 15000kg 以上,如皇草、美国矮象草、桂牧一号杂交象草等。可见,人工牧草和天然牧草相比,年刈割次数要高 2~3 倍,年亩产鲜草高 6~8 倍,所以加快推广优良牧草品种,是加速发展草食动物重要的环节。

(三) 营养价值高,适口性好

据分析测定,天然草场牧草干物质中,禾本科粗蛋白含量一般为 1%~3%,豆科牧草一般为 5%~8%,而人工优良牧草营养期干物质中粗蛋白含量一般为 8%~10%,部分可达 15%以上。人工豆科牧草营养期干物质中粗蛋白含量一般在 15%~20%。可见人工优质牧草营养期干物质粗蛋白质含量比天然草高 3~5 倍。同时,营养成分如脂肪、钙、磷等人工牧草比天然牧草高出很多,粗纤维含量则低于天然牧草。在适口性方面,人工优良牧草由于青绿期长,粗纤维含量低,适口性好,容易吸收转

化利用，而天然牧草青绿期短，枯黄早，粗纤维含量高，适口性差。

（四）保土固沙效果好

人工优良牧草采用科学的方法种植在江河、湖泊、山塘、水库、鱼塘堤岸、洲滩上，除可收割大量的优质饲草外，还由于牧草群体丛生，根系发达，可减少降雨后地表径流，达到保持水土的目的。

现代畜牧业是集约化经营的草地畜牧业，在整个生产流程中，草料是基础，它限制和规定了畜牧业发展的规模和速度，也制约着草地畜牧业的集约化速度。尽管草料生产有天然草场、人工种草和农副产品三条途径，但由于天然草场受自然条件和经营条件所限，加之整体退化趋势明显存在，难于在现代草地畜牧业的集约化经营中有较大改观；粮食作物对水热条件要求严格，其所需的条件得不到满足时，会严重影响产量，甚至颗粒无收。同时单位面积所含营养物质不及牧草，至于农副产品因受自身品质和加工技术的限制，也难于在现代草地畜牧业的集约化经营中发挥多大作用；只有人工种草不仅产量高、稳定，而且营养丰富，富含畜禽所需的蛋白质、维生素和其他营养物质，粗纤维含量低，柔嫩多汁，适口性好，易消化。可青饲、青贮；可调制干草、草粉、颗粒饲料和放牧；可提取叶蛋白；其籽粒还可替代粮食作精料，均为各种畜禽所喜食。由于更充分地利用气候资源、土地资源和生物资源，使生物量和营养物质大幅度提高。由于人工种草选用了优良牧草品种，采用了技术密集型栽培措施，使得产投比得到了高回报，从而获得高额效益。国外的先进经验告诉我们，解决草畜矛盾的根本出路在于建立稳产、高产、优质的人工草地。发达国家实现畜牧业现代化无一不是建立在大力发展人工草地的基础上。因此，从长远发展来看，解决饲草料需求的任务必将越来越多地落在人工栽培牧草生产上。人工种草是解决由

于人畜共粮而导致的我国饲料粮短缺问题的根本途径，在现代畜牧业的集约化草料生产经营中将起到主导作用。这体现在以下4点。

- (1) 为畜牧业提供高产优质的饲草饲料；
- (2) 为发挥优良畜种的生产性能提供物质保障；
- (3) 是现代畜牧业集约化经营的前提；
- (4) 是稳定畜牧业周年高效均衡发展的物质基础。

人工草地对畜牧业生产的推动力，据分析，在世界范围内人工草地占天然草地的比例每增加1%，草地动物生产水平就增加4%，而美国增加10%。

三、牧草饲料是发展绿色畜产品的需要

随着人民生活水平的提高以及影响畜产品安全因素的增加，生态绿色食品越来越受到消费者的青睐，在消费者心目中，已将草食动物产品列为绿色、安全食品，草食动物产品消费量以较快的速度上升，尤其是我国草食动物均以饲草为基本食料，在饲养过程中不摄入动物源性饲料及饲料添加剂，因而不存在草食动物发生疯牛病的情况，是安全、绿色健康的动物产品。目前，人们膳食结构中，食品的绝大多数以植物性食品为主，各类谷物食品占全部食品的70%~80%，动物食品则占20%~30%，且动物食品中猪肉占总量70%左右。但在国外一些发达国家，人们的膳食结构与我国正好相反。据统计，2008年世界牛羊肉产量占肉类总产量的31.4%，我国仅为11.8%；牛奶年世界人均消费水平为92kg，发达国家为258kg，而我国只有6.5kg。因此凭借草地资源优势，发展草业经济，可以生产出更多更好的草食动物产品，满足人们对绿色畜产品的需要。

四、牧草绿肥是保障现代农业可持续发展的基础资源

农业是国民经济的基础，农业的可持续发展制约着国民经济的可持续发展，而农业的可持续发展取决于农田地力的可持续利用。土壤是农作物的立地基础。人们从事农业生产，就是要充分利用土地获得高产、优质、高效益，而要达到两高一优，就要不断地保持和培肥地力，这是保持农业持续增产的根本。种植牧草，特别是豆科牧草是积极养地的有效途径。土壤肥力的中心是有机质，增加土壤有机质的措施，除施用有机肥和实行秸秆还田外，种植牧草，采收后能给土壤留下大量的含有丰富的有机质、氮素和其他养分的根茬和枯枝落叶。从而可以提高耕层土壤的有效养分含量，以保证持续、均衡地供应农业生产的需要（表1-1）。

表 1-1 牧草改良土壤效果比较

处理	根系		有机质		0.25~5mm 团粒粒径	
	含量	比较	含量	比较	含量	比较
农 田	0.47	100	0.52	100	9.2	100
苜 蓿	7.18	1527.7	2.30	442.3	32.25	350.5
草木樨	7.94	1689.4	1.80	346.2	23.32	253.5
毛苕子	7.01	1491.5	0.77	148.1	21.44	233.0
红豆草	2.69	527.3	1.03	198.1	17.55	190.8
苏丹草	2.73	580.8	0.87	167.3	10.92	118.7

现代工业生产的大量化肥和大量农药极其普遍地应用，冲淡了这种生产方式在农业中的应用，甚至有用化肥和农药取代种草作用的倾向，经过数十年的实践，高效化肥也挽救不了地力和产量的绝对下降，反而造成了土壤结构破坏和理化性质的恶化，最

终不得不放弃而迁移。农药对土壤和环境的污染及其残留危害也遭到人们的反感,从近年来城郊蔬菜地被迫迁移和绿色食品被人们偏爱的事实中得到认识。所有这些恶果迫使人们回过头来重新审视牧草和轮作在农业中的作用和地位,当然我们不能回到原有水平的轮作中去。

现代农业中,应充分利用现代科技成果和现代工业给农业带来的先进生产水平,从而实现低成本条件下获得高效益的集约化现代农业。但应处理和协调好各个生产环节的合理衔接及各种增产措施之间的矛盾,如农业与牧业在土地、劳力和资金投入分配上的矛盾,牧草绿肥与化肥和农药在地力维持和增产上的矛盾。如何在维持地力发展的条件下获得农业的低成本和高效益呢?种草是唯一的有效途径。历史的实践经验证明,引草入田,实行草田轮作和农牧并举是地力维持的根本,也是保障现代农业发展的基础资源。

五、种草是实现生态系统良性循环的重要环节

人类生存环境的可持续发展依赖于周围空间生态系统的良性循环。这个系统由大气-植物-土壤三者组成,以双向方式进行物质循环交流,其中植物是最活跃的因子。他们具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、改良土壤、培肥地力、土地复垦的能力,并可从大气和土壤中吸收不利于人们生活需要的二氧化碳而使空气变得清新,从而通过改良大气和土壤的质量达到改善和美化人类生活的环境。草宛如一个巨大的恒温器,能调节气温,特别在干旱沙漠地区,有明显的降温作用。据测定,夏季的烈日照射,草地温度上升,较裸露黄土缓慢,两者相差达 $1/2 \sim 1/3$ 。大片草地由牧草的蒸腾而散发出大量水蒸气可增加空气湿度,降雨时又可有效地拦蓄降水,所以草地的上述功能比森林更好。