

基层畜牧兽医干部学习指导丛书

牧草

周治云 李昌桂 主编

高效生产与加工技术

中国农业大学出版社

基层畜牧兽医干部学习指导丛书

牧草高效生产与加工技术

周治云 李昌桂 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

牧草高效生产与加工技术/周治云,李昌桂主编. —北京:
中国农业大学出版社,2003. 1

ISBN 7-81066-540-5/S · 387

I. 牧… II. ①周… ②李… III. ①牧草-栽培 ②牧
草-饲料加工 IV. S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 089173 号

出版 中国农业大学出版社
发行
经销 新华书店
印刷 北京市社科印刷厂
版次 2003 年 1 月第 1 版
印次 2003 年 1 月第 1 次印刷
开本 32 印张 6.25 千字 152
规格 850×1 168
印数 1~5 500
定价 10.00 元

图书如有质量问题本社负责调换

社址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094

电话 010-62892633 网址 www.cau.edu.cn

主 编 周治云 李昌桂

编 者 洪 齐 周治云 王 卫
何年华 郭安国 郑 岑
李俊喜 李昌桂

基层畜牧兽医干部学习指导丛书

编 委 会

主 任：郑文波

副 主 任：（按姓氏笔画）

牛树田 白玉坤 李凯伦 宋念华

张树方 郭庆宏 袁日进

委 员：（按姓氏笔画）

田夫林 刘收选 洪 齐 高连政

韩晓堂 路广计 孙宏进

学术秘书：路广计 王振来

总 序

改革开放以来,随着城乡经济的迅猛发展,计划经济向市场经济的转轨,我国畜牧业发展一直保持高速增长的势头,特别是 20 世纪 90 年代以来,畜牧业生产由千家万户分散粗放经营向高科技、规模化、现代化、商品化生产转变;同时生产水平也获得了空前提高,出现了许多优质、高效、高产的生产企业。但从总体上看,与世界先进国家相比,仍存在较大差距,特别是畜产品质量差距较大,严重阻碍着我国畜产品的出口。

中国加入 WTO,既是机遇又是挑战,经济全球化、贸易自由化为我国畜产品扩大出口提供了良好契机,但国际技术贸易壁垒的日益升级又给我国畜产品带来了严峻挑战。随着人们对安全、卫生、健康、生态、环保意识的增强,食品安全问题已经成为影响每一个国家的经济发展、社会稳定、人民健康和国家形象的政治问题,因而国外已经建立、国内各大城市正相继建立农牧产品的市场准入制度,这无疑需要我国畜牧业生产必须与国际统一标准接轨,生产出安全、卫生的健康畜产品,才能满足出口对象国和国内大城市的需求。

面对这一新的形势,提高基层畜牧兽医干部队伍和规模饲养场人员的技术水平是当前的首要任务,也是增加我国畜产品科技含量的有效途径。为此,我们六省(河北、山东、山西、陕西、江苏、湖北)组成丛书编委会,联合组织专家共同编写了《动物防疫检疫技术与法规》、《奶牛高效饲养与疫病监控》、《肉牛高效饲养与疫病监控》、《肉羊高效饲养与疫病监控》、《肉猪高效饲养与疫病监控》、《兔高效饲养与疫病监控》、《特种动物高效饲养与疫病监控》、《肉鸡高效饲养与疫病监控》、《蛋鸡高效饲养与疫病监控》、《鸭高效饲

养与疫病监控》、《鹅高效饲养与疫病监控》、《牧草高效生产与加工技术》一套系列丛书——“基层畜牧兽医干部学习指导丛书”。

本套丛书以农牧业可持续发展、保护生态环境、资源合理配置和永续利用为指导思想,以生产安全、卫生、无公害的健康畜产品为出发点,根据我国国情,总结近年来国内的科研成果和优秀企业的先进经验,借鉴畜牧业发达国家的新技术、新成就,讲求理论与实践相结合而偏重于实践,主要针对专业化、规模化、集约化、标准化生产,强调超前性、先进性、实用性和可操作性。

本套丛书适于广大基层畜牧兽医干部和从事养殖业人士系统学习和培训,但愿能在科技兴牧中发挥巨大作用。

丛书编委会

2002 年 10 月

目 录

上篇 牧草高效生产技术

第一章 概述.....	(3)
第一节 栽培牧草的重要意义.....	(3)
第二节 栽培牧草高效生产技术.....	(5)
第二章 牧草各论.....	(8)
第一节 禾本科牧草.....	(8)
第二节 豆科牧草.....	(29)
第三节 其他科牧草.....	(52)
第三章 牧草种子生产.....	(63)
第一节 牧草种子的概念.....	(63)
第二节 牧草种子生产.....	(66)
第三节 牧草种子收获与贮藏.....	(78)
第四节 野生牧草种子的采集与驯化.....	(83)

下篇 牧草加工技术

第一章 青粗饲料开发利用概述.....	(87)
第一节 青粗饲料开发利用的意义和好处.....	(87)
第二节 粗饲料开发利用国内外形势.....	(90)
第三节 青粗饲料品质改进方法.....	(95)
第二章 青干草调制技术.....	(102)
第一节 调制青干草的意义.....	(102)
第二节 青干草制作的基本要求.....	(102)
第三节 影响牧草干燥速度的因素.....	(104)

第四节 青干草的干燥方法	(105)
第五节 干草的堆垛与贮藏	(109)
第六节 干草品质的鉴定	(116)
第三章 牧草青贮技术	(117)
第一节 青贮饲料制作方法	(117)
第二节 各类牧草及饲料作物青贮的特点	(123)
第三节 青贮饲料添加剂	(126)
第四节 青贮饲料的评定与使用	(129)
第四章 氨化秸秆技术	(134)
第一节 氨的来源和理化特性	(134)
第二节 氨的安全使用及防护	(137)
第三节 秸秆氨化的原理和方法	(149)
第四节 影响氨化秸秆质量的因素	(153)
第五节 氨化秸秆的效果和饲喂	(155)
第五章 秸秆微贮技术	(159)
第一节 秸秆微贮的原理和特点	(159)
第二节 秸秆微贮的主要方法与操作	(161)
第三节 微贮饲料质量鉴别与饲喂	(163)
第六章 草产品收获与加工新工艺	(165)
第一节 牧草机械化收获	(165)
第二节 干草粉、草颗粒、草块生产	(168)
第三节 草蛋白生产工艺介绍	(170)
附录	(177)
附录 1 土建式氨化炉的建制和应用	(177)
附录 2 秸秆微贮饲料制作示意图	(181)
附录 3 青贮氨化窖的建筑示意图	(184)
参考文献	(186)

上 篇

牧草高效生产技术

“牧草”用以指可供饲养牲畜用的草类，包括草本植物和灌木嫩枝叶。无论是栽培的或野生的草类，只要能用来饲养牲畜，都属于牧草的范围。在农业生产中，大部分栽培牧草都是草本植物，而且主要是禾本科和豆科植物。本篇简要地介绍了牧草在畜牧生产中的意义，概括地介绍了牧草生产的共性技术，着重分章节叙述了36种常用牧草的品种特征、栽培特点和利用方法。

第一章 概 述

第一节 栽培牧草的重要意义

一、栽培牧草是发展草地畜牧业的重要基础

(一)牧草是草食家畜的主要饲料 家畜饲料种类很多,但对草食畜禽来说,牧草是其主要饲料来源。在广大牧区,牧草几乎是家畜的惟一饲料;在农区和半农半牧区,虽有部分农作物秸秆及农副产品可作饲料,但栽培牧草及可食的野生牧草仍然是草食畜禽不可缺少的饲料来源。随着农业结构调整和畜牧业可持续发展需要,草地畜牧业在畜牧业乃至整个大农业中的地位正在不断提高,栽培牧草在饲料中的作用也将日益重要。

(二)牧草是草食家畜的优质饲料 饲料品质的优劣以其所含营养价值的多少、可消化率的高低及家畜适口性的好坏而定。一般情况下,牧草尤其是栽培牧草中各种营养成分及消化率都要高于秸秆,而与精料相近。牧草的维生素含量更是农作物秸秆和精料所不及的,特别是鲜草青绿多汁,气味芬芳,其适口性更是其他饲料不能比的。对于草食家畜保证一年四季有优质青草饲喂,则可提高其生产和繁育效率。用优质牧草养畜还可以大大提高畜产品质量和产量,适应城乡居民生活质量不断改善的要求。

(三)牧草是草食家畜的经济饲料 很多地方的实践已经证明,种植优质牧草的效益高于粮食作物。一是牧草营养物质总产量超过农作物。由于牧草的生活力很强,一个生长季可刈割多次,多年生牧草一次种植后可以继续利用多年,不仅耕种管理较农作物

简单,而且生物学产量高。牧草几乎能被家畜全部采食,因此牧草营养物质总量高于农作物,因为普通农作物一般只用其子实。二是种牧草的经济效益高于一般农作物,种草养畜可以较大幅度提高农民收入。如湖北省西北山区的房县是水土流失较严重的地区,2000 年用退耕地种草 506.7 hm²,退耕还草后,不仅未使农民减少收入,相反还使养羊农民增加了收入。据调查:种 1 hm² 旱地作物,一般年景仅可收获粮食 4 500 kg,毛收入 4 500 元,扣除种子、化肥、农药等费用 2 250 元,每公顷纯收入仅 2 250 元。种高产牧草每公顷可产鲜草 22.5 万 kg,按全舍方式可养羊 150~225 只,按出栏 90 只,每只 200 元计算,毛收入 1.8 万元,扣除肥料、种子、种草及栏圈折旧、防疫等费用 4 500 元,每公顷纯收入 1.35 万元。两者比较种草养羊收入是种粮 6 倍,同时种草养羊周期短见效快,年初种草养羊,年底就有效益。

二、栽培牧草是治理生态环境的有效措施

(一)栽培牧草可以固土保水、防止水土流失 防止水土流失的方法很多,如植树造林、围筑梯田、筑坝蓄水、行等高线种植等,以上方法对保持水土防止冲刷都具有一定的效果。但见效迅速、作用显著、成本最低的方法应该是栽培牧草。首先牧草的种植较为简易,种后 2~3 年即可见效;其二牧草茎叶丛密可以掩护地面,根和地下茎或匍匐茎等蔓延土壤表层,可以固结土粒,防止冲刷;其三种草的土地,由于有机物的增加和团粒结构的形成,保水力增加,下雨时流失的水分较渗入土中的水分少;其四由于地面密生茎叶,可缓和流速,减少流量,因而减轻水土的冲失。

(二)栽培牧草可以改良土壤结构、提高土壤肥力 据测定种植 2~3 年的豆科、禾本科混播草场,每公顷土壤中增加的有机质含量相当于施用了 20~30 t 的厩肥,而且这些有机质能均匀地、深入地分布在土壤中,其肥效高于施用厩肥。如种植 3 年豆科牧草

紫花苜蓿的土壤,每公顷有根系 9 t 左右,其中约 47% 的根系分布在 0~30 cm 的耕作层中,使耕作层的有机质提高 0.1%~0.3%。除提高土壤肥力外,土壤中有机质含量的增加还有助于形成团粒结构,而团粒结构是土壤肥沃的重要条件。具有团粒结构的土壤能在植物生长过程中不断提供最高最适量的水分和养料,保证施肥、选种、灌溉、耕作等农业技术发挥最大的效率。

种植优良牧草除直接改变土壤的理化性状外,对后茬作物的影响更明显。有报道,肥沃的土壤栽培紫花苜蓿,后茬作物可增产 30%~50%,贫瘠的土壤则可增产 2~3 倍。因此牧草改良土壤、培肥地力的生态功能,将有助于奠定农业可持续发展的基础。

第二节 栽培牧草高效生产技术

一、土壤耕作

牧草的生长发育和所有植物的生长发育一样都需要光、热、空气、水分和养料。其中水分和养料主要是通过土壤供给的。牧草只有生长在松紧度和孔隙度适宜,水分和养料充足,没有杂草和病虫害,理化性状良好的土壤上才能获得较高的产量。所以,土壤耕作是栽培牧草高效生产技术中最重要的措施之一。

土壤耕作的主要措施包括:犁地—耙地—浅耕灭茬—耱地—镇压—中耕—开沟、做畦与做垄。

土壤耕作的目的:一是改善土壤耕作层的结构。通过耕翻、耙压等土壤耕作措施,使紧实板结的土壤变成具有适当的松紧度的土壤,从而加强土壤的透水性、通气性和容水量,提高土壤温度,促进土壤微生物活动,提高土壤有效养料含量,为牧草播种出苗和生长发育创造良好的条件。二是消灭杂草和病虫害。通过耕翻等可以直接消灭杂草及病虫害。三是增加土壤有机质,提高土壤肥力。

通过耕翻将残茬及枯枝落叶,有机肥料和无机肥料翻入土层,利于根系吸收,增加肥效。四是平整地面,蓄水保墒,利于播种出苗。通过耕翻耙压,使地面平整,土层松紧适度,利于蓄水保墒和牧草播种出苗。

二、施肥

施肥是提高牧草产量,保证草地永续利用的重要技术措施。氮、磷、钾是牧草需要量最大而土壤含量少、不能满足其需要,必须由施肥供给的3种主要元素。其他需要量较多的营养元素有钙、镁、硫、铁等。需要量极微,但对牧草生长发育有重要作用的有硼、锰、铜、锌、钼等。

禾本科牧草和豆科牧草对营养的需要量,既有共同点又各有其不同特点。禾本科牧草虽然对氮、磷、钾及其他元素都同样需要,但对氮肥的需要更为迫切,对施用氮肥的反应更为敏感。豆科牧草由于有根瘤,能固定空气中的氮素,所以对氮肥的反应不如禾本科牧草那样敏感,而对磷、钾和钙等养料更敏感。

(一)肥料的种类 草地施肥有2个基本途径:一是直接施用有机肥料或无机肥料(也称化肥)。有机肥料包括厩肥、畜粪、人粪尿、泥炭堆肥、绿肥等。无机肥料是以矿物质为原料通过化学方法精制而成的,有氮、磷、钾、钙、钼、硼等肥料。

施肥的另一途径是通过豆科牧草的固氮作用给草地土壤中增加氮素。豆科牧草与其根上的根瘤菌组成了一个共生的生命系统,根瘤菌可将空气中的氮固定下来供植物利用。据资料介绍,新西兰种植胡衣阿的草地每年能为每公顷草地固氮400.5 kg,相当于855 kg尿素的含氮量,红三叶、紫花苜蓿等豆科牧草也有这样的功能。

(二)施肥方法 草地施肥的方法有基肥、种肥、追肥等,可根据牧草的需要、肥料的种类,采用不同的方法进行。

基肥的施用:在草地耕翻改良时施用的肥料,目的是改善土壤理化性质,供给植物整个生长期对养分的需要。

种肥的施用:在播种或补播的同时施入或处理种子的肥料,目的是满足植物幼苗时期对养分的需要。用做种肥的有机肥应充分腐熟,所用化肥则应是对种子无腐蚀作用和毒害作用的。

追肥的施用:根据牧草的需要,在生长期内施用的肥料,目的是满足植物生长期对养分的需要,一般以速效化肥为主。

(三)合理施肥 合理施肥就是要及时适量地满足牧草生长发育对营养元素的需要,在操作中要掌握以下几点:

(1)根据牧草的需要量施肥。牧草种类不同,需肥量不同。禾本科牧草需氮肥较多,应以氮肥为主,配合施用磷、钾肥。豆科牧草则应以磷肥为主,在幼苗期根瘤尚未形成时,可施用少量氮肥,以促进幼苗生长,钾肥亦需适当配合施用。禾本科牧草和豆科牧草混播的草地,首先要多施磷肥,促进豆科牧草根瘤的形成,固定氮素,进而促进禾本科牧草的生长。在牧草的不同生长期,需肥量也不同,禾本科牧草吸收养料最多的时期是分蘖到开花期,豆科牧草是分枝到孕蕾期。应根据不同肥料的特性,适时适量施用以满足牧草的需要。

(2)根据土壤肥力施肥。土壤类型不同,肥料的种类和施肥量不同。沙质土壤肥力低,保肥力差,应多施有机肥作基肥,化肥应少施、勤施。壤质土壤,有机质和速效养分较多,只要基肥施足,适当追肥就可获得高产。黏质土壤或低洼地水分较多的土壤,土壤肥力较高,保肥能力较强,有机质分解也较慢,故前期多施速效肥料,后期则应防止贪青、徒长和倒伏。总之,施肥应该针对土壤质地、保肥性能,通过土壤养分测定,了解土壤养分缺乏情况,并以此作为合理施肥的依据。

(3)根据土壤水分状况施肥。土壤水分的多少决定了施肥的效果,直接影响到牧草的生长、微生物的活动、有机质的分解。干旱季

节和土壤水分不足,施用化肥要结合灌溉,否则不利于牧草吸收,施肥不但没有效果,还会造成肥料的损失浪费。土壤水分过多,微生物活动差,有机质分解慢,速效养分少,应适当施用肥效较快的化肥。

(4)根据肥料的种类和特性施肥。有机肥和畜圈粪,应注意是否腐熟。秋翻施肥,可用未完全腐熟的有机肥。播种前应施用已腐熟的有机肥。化肥种类不同各有不同特性,肥效较迟,在土壤中不易流失的可作基肥,如过磷酸钙、草木灰等;肥效较快易被牧草吸收的,可以作为追肥,如尿素、碳酸氢铵等。

三、播种

(一)种子质量 牧草种子品质的好坏,直接影响播种质量和产量高低。所以播种前首先要检查所用种子是否具有国家授权的牧草种子质量检验机构的质量检验合格证书,经检验合格的种子才能使用。

(二)播种要求 牧草播种,是牧草生产中关键性的一环,为了达到苗齐、苗全、苗壮,必须认真做好播种工作。牧草播种技术主要包括播种期的确定、播种方式的选择及播种深度和播种量的把握。后两项因牧草种类不同而不同,将在各论中详述。

(1)播种期。牧草播种和农作物播种一样,要求适时,适时播种不但能提高单位面积产量,而且能保证下茬作物正常生长。适时播种的原则有三点:①牧草种子发芽的最佳温度;②满足牧草生长过程中的一些生理条件(如有些牧草有春化阶段);③避开当地野生杂草的生长旺季。总之,适宜的播种期,应根据牧草的生物学特性,当地的自然条件,特别是雨季来临的时间和土壤、水分等综合因素确定。

(2)播种方法。人工种草的播种方法和工具有多种,目前采用的有条播和撒播。条播是间隔一定距离将种子播成行,条播深度均