

牧草栽培 与加工贮藏

主编 李海英 龙明秀

MUCAOZAIPEI YU JIAGONGZHUCANG



西北农林科技大学出版社

牧草栽培与加工贮藏

主 编 李海英 龙明秀

副主编 许岳飞 杨培志

参 编 张铁成 耿金才 陈 奥

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

牧草栽培与加工贮藏/李海英,龙明秀主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社, 2011

ISBN 978-7-81092-645-4

I. ①牧… II. ①李… ②龙… III. ①牧草—栽培技术②牧草—饲料加工③牧草—贮藏 IV. ①S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 053174 号

牧草栽培与加工贮藏

李海英 龙明秀 主编

出版发行 西北农林科技大学出版社

地 址 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编:712100

电 话 总编室:029-87093105 发行部:87093302

电子邮箱 press0809@163.com

印 刷 陕西杨凌森奥印务有限公司

版 次 2011 年 4 月第 1 版

印 次 2011 年 4 月第 1 次

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 6

字 数 156 千字

ISBN 978-7-81092-645-4

定价:13.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

前 言

畜牧业的水平一直是国际上衡量一个国家发达程度的重要指标,而限制畜牧业发展的关键是饲料,种植优质牧草,优化饲料结构,是解决饲料不足的有效途径。自从1999年党中央、国务院关于西部大开发战略的提出和各项加强生态环境保护措施的实施,作为现代农业发展基石的牧草业正在逐步为人们所认识和接受。

良好的生态环境是国民经济和社会长期稳定发展的基础。21世纪是一个生态文明的世纪。近年来,退耕还林还草、种草养畜已成为生态环境建设和农村产业结构调整的重要内容和热门话题,我国南北各地正在掀起一股股种草热潮。但究竟种什么草,怎么种,什么时候刈割,如何与养畜科学紧密地结合等一系列问题,直接关系到农民种草的成败和农区种草潜在效益的充分发掘。为此,在参阅了大量参考书籍与最新网络资料的基础上,本书从牧草栽培的基本知识、草地建植技术、优质牧草的生物学特性、栽培管理、病虫害防治和常见牧草毒性及预防等方面进行了介绍。内容紧密结合生产实际,文字简练,通俗易懂,实用技术可操作性强,适合广大养殖户、基层畜牧工作者和各级农业技术推广干部学习应用。在此,向文中引用资料所涉及的著者一并致谢。

由于时间仓促,水平有限,错误和不当之处在所难免,恳请同仁和读者不吝指正。

编者

2010年10月

目 录

第一篇 牧草生产基础.....	(1)
第一章 牧草生产概述.....	(3)
第一节 几个重要基本概念.....	(3)
第二节 牧草的地位和作用.....	(7)
第三节 国内外牧草生产概况	(10)
第二章 牧草种植与管理	(14)
第一节 人工草地的概念及类型	(14)
第二节 人工草地的建植与管理	(15)
第二篇 常见优良牧草栽培	(35)
第三章 豆科牧草	(37)
一、紫花苜蓿.....	(37)
二、沙打旺.....	(42)
三、紫云英.....	(44)
四、红豆草.....	(46)
五、多变小冠花.....	(49)
六、草木樨.....	(51)
七、红三叶.....	(54)
八、白三叶.....	(58)
九、毛苕子.....	(63)
十、百脉根.....	(68)

第四章 禾本科牧草	(73)
一、多年生黑麦草	(74)
二、多花黑麦草	(77)
三、草地早熟禾	(78)
四、苇状羊茅	(82)
五、无芒雀麦	(84)
五、扁穗冰草	(87)
六、披碱草	(89)
七、鸭茅	(93)
八、老芒麦	(95)
九、羊草	(99)
十、燕麦	(102)
十一、墨西哥玉米草	(104)
第五章 叶菜类牧草	(107)
一、菊苣	(107)
二、苦荚菜	(112)
三、串叶松香草	(115)
四、聚合草	(118)
五、饲用甜菜	(122)
第三篇 草产品加工与贮藏	(127)
第六章 青贮饲料	(129)
一、什么是青贮饲料?	(129)
二、青贮饲料的优越性	(130)
三、青贮技术原理	(130)
四、常用青贮设备的种类	(131)
五、青贮饲料制作方法及技术要点	(134)

六、特种青贮的种类	(136)
七、青贮饲料品质鉴定	(140)
第七章 粗饲料加工与贮藏	(143)
第一节 粗饲料的概念及特点	(143)
第二节 青干草的加工与调制	(145)
第三节 粗饲料的加工与调制	(147)
第四篇 常见牧草中毒及预防	(155)
第八章 影响牧草和饲料作物毒物含量的因素	(157)
一、牧草和饲料作物的种及生育阶段的不同	(158)
二、环境条件的影响	(159)
三、农业技术措施的影响	(160)
第九章 各种牧草常见中毒及防治	(162)
一、臌胀病及其防治	(162)
二、硝酸盐中毒及其防治	(164)
三、氢氰酸中毒及其防治	(165)
四、生物碱中毒及其防治	(166)
五、草酸盐中毒	(167)
六、牧草青饲过程中应注意什么问题?	(167)
附录 牧草生产常见问题	(169)
参考文献	(184)

第一篇

牧草生产基础



第一章

牧草生产概述

第一节 几个重要基本概念

一、什么是牧草？

广义的牧草是泛指一切可供动物利用的细茎草本植物。在我国包括天然草原、草地草坡、四边草地和人工草场，包括草本、木本、藤本、灌木等栽培或野生的植物。狭义的牧草仅指可供人工栽培的饲用草本植物，尤指豆科、禾本科牧草饲料作物，如紫花苜蓿、黑麦草等。

二、什么是优质牧草？优质牧草有何特点？

优质牧草是从栽培植物中分化出来的一类特殊植物。优质牧草应具备以下特点：

(1) 优质牧草适口性好，营养价值高，含有丰富的粗蛋白质、维生素和矿物质，可弥补谷实饲料蛋白质的不足。

(2) 优质牧草可作为草食家畜单一的饲料。



(3) 优质牧草一次种植,多次或多年利用,生产成本较低,是最经济的饲料。栽培技术简便,易繁殖,易被广大群众所接受。

(4) 优质牧草根系发达,入土深,可增加土壤中含氮量和有机质,使土壤结构改良,增进土壤肥力。

(5) 优质牧草茎叶生长茂盛,覆盖度大,可减轻冲刷力量,避免水土流失,如百喜草、小冠花等。

(6) 优质牧草适应性广,对土地的要求不严,在不宜种粮的地区都可以选择适当种类的牧草进行种植,大多数优质牧草适应种植的区域较广泛,如苜蓿在长江以北的广大地区均可种植。

(7) 优质豆科牧草如苜蓿、白三叶等,是良好蜜源植物。

(8) 在获得一定产量的同时,还可以改良土壤,防止水土流失,经济效益、生态效益和社会效益并重。

三、牧草的类别

栽培牧草的类型可按不同分类方法进行划分:

- 牧草分类 {
- ① 依据植物学分类可分为:豆科、禾本科、莎草科、十字花科、菊科等,栽培最多的是前两种。
 - ② 依分蘖(成枝)特点分:根茎型、疏丛型、密丛型、匍匐型、根茎—疏丛型、根蘖型、根颈型等。
 - ③ 根据叶的分布和植株的高矮分:上繁草、下繁草、莲座状草。
 - ④ 依生育期长短分:一年生、二年生、多年生牧草。
 - ⑤ 依需水多少分:耐旱牧草、中生牧草、喜水牧草。
 - ⑥ 依株型可分为:直立型、斜生型和缠绕型。
 - ⑦ 根据原产地及习性的不同,牧草又可分为:热带牧草、温带牧草。

小资料:

一年生牧草:指的是播种(或移栽)一次,只能利用一年,即春



播秋死。例如苏丹草、杂交狼尾草、青饲玉米、杂交苏丹草等。其中秋播,生长到第二年夏季死亡的牧草又称为越年生牧草,如黑麦草、黑麦、金花菜等。

多年生牧草:指的是播种(或移栽)一次,可以利用多年。其中利用3~4年后就需要更新的,称为短期多年生牧草。利用5年以上甚至更长的,称为长期多年生牧草。例如红三叶、白三叶、紫花苜蓿、菊苣等。

放牧型牧草:这类牧草地上部茎叶发生于茎基部节上,或从地下根茎及匍匐茎上发生,草丛低矮密生,一般不超过20 cm,仅能放牧利用,如草地早熟禾、紫羊茅等。

刈割型牧草:这类牧草地上部的生长增高是靠枝条顶端的生长点延长实现的,如沙打旺、红豆草、草木樨等。

刈牧兼用型:这类牧草地上部的生长增高是靠每一个枝条节间的伸长实现的,具有极强的耐牧性,如垂穗披碱草、老芒麦、无芒雀麦、羊草等。

疏丛型禾草:植物茎基部为若干缩短的茎节,节上具分蘖芽。分蘖节位于地表以下1~5 cm处,分蘖芽形成的侧枝与主枝以锐角方向向上生长,能产生多级分蘖,这类牧草称为疏丛型禾草。例如:披碱草、老芒麦、鸭茅、鹅冠草、猫尾草等。特点:适宜在土壤肥沃和通气良好的地块上生长。

密丛型禾草:分蘖节位于地表以上,形成的侧枝彼此紧贴,并与主枝平行向上生长,形成密集的丘状株丛,这类牧草称为密丛型禾草。如针茅、羊茅、芨芨草、马蔺等。特点:能够在贫瘠、紧实的土壤上生长,耐牧性强,但生长较慢,饲用价值较低。

根茎型禾草:除地上茎外,在地表以下5~20 cm处还有与主枝垂直、平行于地面的地下横走茎,称为根茎。在根茎的节上可以长出垂直的枝条,并在长出地面后形成新的植株,这类牧草称为根茎型禾草。特点:具有很强的无性繁殖能力,适合在土壤通气良好



的地块上生长,如羊草、拂子茅、草芦、芦苇、鹰嘴紫云英、库拉三叶草、羊柴等。

根茎—疏丛型禾草:茎基部的分蘖节位于地表以下 2~3 cm 处,分蘖节可以形成疏丛型草丛,同时产生横走根茎,根茎节上的腋芽可向上生长,钻出地面形成株丛,这类牧草称为根茎—疏丛型。特点:耐牧、耐践踏,适宜做草坪。如草地早熟禾、小糠草等。

轴根型豆科牧草:具垂直而粗壮的主根,入土深达 2 m。在茎的下部(土表以下 1~3 cm)有一膨大部分,称为根颈,根颈上的更新芽向上生长,形成多枝的稀疏的株丛,这类牧草称为轴根型豆科牧草。属于这一类型的牧草主要是豆科牧草如红三叶、紫花苜蓿、草木樨等。

根蘖型豆科牧草:入土深不到 1 m。具垂直根且在地面以下 5~30 cm 处生出水平根,在其上形成更新芽,向上生长到地面形成枝条,这类牧草称为根蘖型豆科牧草。如甘草、刺儿菜、细叶骆驼蓬、多变小冠花等。特点:这类牧草繁殖能力极强,在疏松和通气良好的土壤上生长极为茂盛。

匍匐型牧草:由母株根颈、分蘖节或枝条的叶腋处向周围生出平伏于地面的匍匐茎,匍匐茎的节可向下长出不定根,腋芽向上产生枝条或叶簇,从而形成新的植株,这类牧草称为匍匐型牧草。特点:耐牧、耐践踏,营养繁殖能力比根茎型禾草还强,非常适于做草坪。如白三叶、狗牙根、结缕草、鹅绒委陵菜等。

上繁草:上繁草植株高大,高 50~170 cm 或更高,株丛多半是生殖枝和长营养枝,茎上的叶片分布比较均匀。这类牧草常用作建立刈割型人工草地,割草后留茬的产量不超过总产量的 5%~10%。羊草、赖草、披碱草、无芒雀麦、鸭茅、象草、猫尾草、苜蓿、草木樨、红豆草等属于上繁草。

下繁草:下繁草植株矮小,高度一般不超过 50 cm,株丛多半是短营养枝,大量叶片集中于株丛基部,刈割后的留茬数量大,约



占总产量的20%~60%，因此这类牧草适合于放牧利用。草地早熟禾、小糠草、羊茅、针茅、冰草、白三叶、扁蓿豆等属于下繁草。

莲座状草：莲座状草根出叶成叶簇状，没有茎生叶或茎生叶很小。由于它们比较矮小，因此在长期放牧而变坏的草地上最普遍，饲用价值普遍不大。如蒲公英、车前草、凤毛菊等。

第二节 牧草的地位和作用

一、现代畜牧业发展的基石

优质牧草是现代畜牧业发展的物质基础，营养、安全、绿色是人类对畜产品提出的基本要求，为此，生产绿色无公害饲料，实现绿色养殖是达到这一目标的重要途径，在现代畜牧业中发挥着巨大的作用，畜牧业的发展离不开饲草饲料，可以说没有饲草就没有畜牧业。目前，我国商品畜牧业的主体在农区和半农半牧区，主要依靠粮食作为饲料转化畜产品。为了提高动物的生产水平和饲料转化率，近年来在饲料产品中添加违禁药物及淘汰药物，过量添加微量元素，加之饲料产地的农药、化肥和工业污染物以及生物性污染，饲料产品的绿色与安全已敲响了警钟。而牧草多数抗逆性强，较少病虫害发生，较少使用化肥和农药，与粮食作物相比，牧草是绿色饲料，相对安全。

随着生活水平的提高，国人对牛、羊、兔和鹅肉的需求日益增长。尽管天然草原面积很大，但由于水热条件不够理想，产草量十分有限，以至于四分之三以上的草食畜禽饲养在农区。农区土地垦殖系数很高，残留草地面积积极少，而耕地以种植粮食和经济作物为主，以营养物质含量和消化率皆很低的劣质秸秆饲喂牛和羊，严重影响其生产水平，导致产量低和质量差。震惊中外的牛奶添加“三聚氰胺”事件的根本原因就在于缺乏优质饲草，用劣质秸秆养奶牛。目前，我国优质牧草的缺口高达2亿t。为了让天然吃草的



草食畜禽吃上优质放心的饲料,提高草食畜禽养殖业的生产水平,一定要大力种草。

另外,相对于易受自然条件和经营条件限制的天然草场,人工栽培牧草不仅产量高、稳定,而且一次种植多年利用,十分可靠。

二、农牧业结合的桥梁纽带

栽培牧草具有其他农作物永远无法媲美的两大好处:

(一)豆科牧草固氮肥田

豆科牧草与根瘤菌结合的共生体是一个高效固氮系统,有人形容种紫花苜蓿就像建立了一个“地下生物氮肥厂”。陕西关中地区有一句农谚:“一亩苜蓿三亩田,连作三年劲不散。”苜蓿茬地种粮食增产幅度可达20%~30%。种草肥田是最经济有效的土壤改良措施之一,也是保持农作物持续高产稳产的重要途径。

(二)生物量大,有机质还田率高

优质栽培牧草单位面积的营养价值高。多年生牧草根系发达,根量较大;加之多年生草地的耕作次数明显少于一年生谷物农田,土壤扰动较轻,土壤有机质分解较慢,因而种植多年生牧草可明显提高土壤有机质含量,并进而改善土壤结构。以多年生紫花苜蓿草为例,干草粗蛋白含量高达24%~26%,按亩产1500 kg干草计算,亩产粗蛋白近400 kg。如果种谷物,年平均亩产按700 kg计算,按8%的蛋白率计算,仅合56 kg,加上秸秆也不超过70 kg粗蛋白。发达国家的经验证明,在人类所经营的农作物中,种草的光合效率最高,经济效益最好。随着我国经济的发展,畜牧业早已从副业变为主业,其占大农业的产值逐步要超过50%(国外发达国家已超过50%),作为畜牧业基础的草业在生产中的地位随之提升,成为种植业产业结构调整的重要组成部分,不仅作为优质饲草直接服务于畜牧业,同时具有肥田保水的作用。以草养殖草食畜禽,在生产畜产品的同时,还可生成大量优质有机肥——粪便,返施于农田亦可有效提高土壤肥力。尤其在不适宜种植作物的地



方,通过种草养畜,形成“草—畜—肥—粮”良性循环已有很多成功的典例。

因此,牧草被称为“绿色的黄金”,是“通往现代农业的桥梁”。

三、生态建设的重要组成部分

经济的快速发展,也带来了农业生态环境的恶化,植被覆盖的重要性引起了人们的重视,牧草除了可作为草食畜禽的饲料,它的生态功能也逐渐被人们接受和利用。牧草根系十分强大,一些牧草具有发达的根茎或匍匐茎,能迅速伸展,覆盖地面,可以减少雨水冲刷,对改良土壤和防止水土流失有重要作用。种草能在短时间内最大限度地覆盖地表,收到立竿见影的效果。牧草业已成为推进种植业三元结构和生态农业、畜牧业发展的重要支柱产业。

四、治穷致富,合理利用土地资源的重要手段

有不赚钱的企业,没有不赚钱的行业,种草当然也能赚钱。种植牧草的经济效益有两个方面,即直接经济效益和饲喂家畜的转化效益。牧草种植的直接效益,据研究测算,同期播种苜蓿与小麦比较,每亩产苜蓿干草 510 kg,产值是 357 元,亩生产成本 96 元,收获费用 26 元,亩纯收入为 235 元。而同期播种小麦每亩产量 396 kg,产值为 356 元,亩生产成本 208 元,收获费用 20 元,亩纯收入 128 元。可见种植当年种苜蓿比种小麦可多收入 107 元。按周年生产比较,在临近地块上采取小麦和玉米轮作方式的农业生产与苜蓿生产比较,每亩可产苜蓿干草 1500 kg,其产值 900 元,生产成本 360 元,每亩纯收入达 540 元。而种粮地块每亩产小麦和玉米分别是 450 kg、400 kg,总产值 725 元,生产成本 535 元,每亩纯收入仅有 190 元。即使将麦秸、玉米秸的产值 150 元计算在内,每亩的纯收入也只有 340 元,仍不如种植苜蓿的纯收入高。牧草饲喂畜禽的效益,因畜种的不同而存在差异,但肯定比单种粮的产业链条长,增值潜力大。



但农业的根本出路在于机械化,要想提高生产效率、降低生产成本,必须提高机械化水平。相对于农作物而言,牧草因其更强的抗逆性和适应能力,还可以充分利用土地资源,尤其是利用其他作物难以利用的土地,如山地、丘陵及其他荒地、盐碱地,在现代可持续发展农业中扮演着多重重要的角色。

第三节 国内外牧草生产概况

一、世界牧草发展概况

美国土地资源比较丰富,地多人少,种植业和畜牧业都很发达。奶业在美国畜牧业中占有非常重要的地位,在所有畜产品销售收入中奶业位居第二,仅次于肉用牛;在美国畜牧业总产值中,奶类所占份额也是位居第二,仅次于肉类。美国畜牧业 50% 以上采用一体化经营,其中奶业一体化经营所占比重最大,超过 98%。奶业的发展有力地带动了牧草产业、饲料产业和乳品加工业的发展。美国 2/3 的农业经营土地用于栽种牧草。在紫花苜蓿生产基地,由于采用轮作种植,除每年生产紫花苜蓿 1 亿 t 左右外,还确保了粮食作物的连年高产。美国每年生产的配合饲料有 18% 以上是用于奶牛,通过饲料商直接将饲料送到生产者手中。

二、我国牧草发展现状及趋势

经过几十年的发展,我国牧草业取得了很大成就,但总体水平还较低,远不能满足生产需要,与发达国家相比,还有很大的差距。从国内市场来看,我国每年生产草产品缺口很大,近几年国内外市场对于优质牧草产品(如草捆、草颗粒等)需求迫切,仅饲料工业每年就有 200 万~300 万 t 牧草添加料的需求,远期需求在 600 万 t 左右。目前,日、韩、东南亚地区和国家主要从美国和加拿大进口草产品,其中仅日本市场每年需要进口的牧草产品多达 220 万 t,