



优质苜蓿 栽培与利用

曹致中 主编

中国农业出版社

优质苜蓿栽培与利用

曹致中 主编

中国农业出版

图书在版编目 (CIP) 数据

优质苜蓿栽培与利用/曹致中主编. —北京: 中国农业出版社, 2002.3

ISBN 7-109-07374-2

I. 优... II. 曹... III. ①紫花苜蓿-栽培②紫花苜蓿-综合利用 IV. S551

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 002025 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷

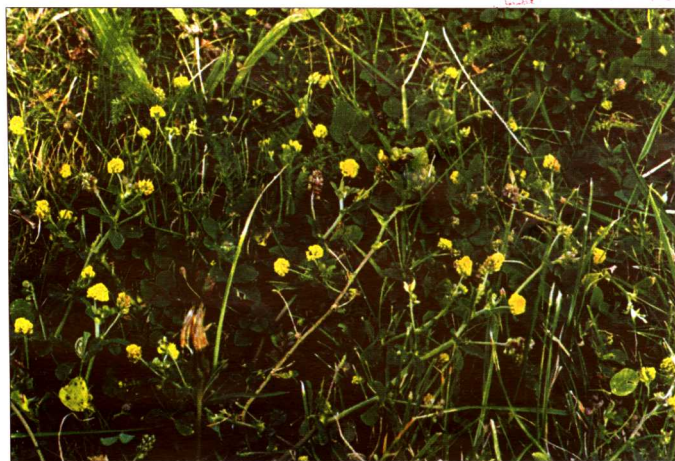
开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.5 插页: 2

字数: 187 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 12.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

彩图 1
紫花苜蓿



彩图 2
天蓝苜蓿

彩图 3
蜗牛苜蓿





彩图 4
蝶形苜蓿

彩图 5
甘农一号杂花苜蓿
(白花类型)

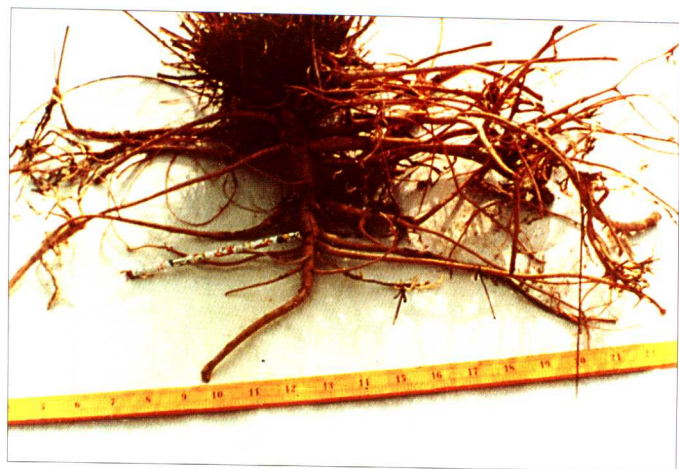


彩图 6
甘农二号杂花苜蓿
(根瘤型苜蓿)
表示苜蓿的根茎株，
根系相连，水平根和
根瘤芽的情况

彩图 7

甘农二号杂花苜蓿
根系

表示有强大的水平根



彩图 8

甘农二号根瘤株的
根系

表示密集的水平根，
阻拦水土流失的能力
强大

彩图 9

苜蓿锈病





彩图 10
苜蓿霜霉病



彩图 11
苜蓿褐斑病



彩图 12
苜蓿春季黑茎病

彩图 13
苜蓿菟丝子为害状



前 言

为了适应西部大开发和全国退耕还林还草、生态环境治理的需要，也为了配合正在蓬勃兴起的苜蓿产业化的实际生产需要，我们编写了《优质苜蓿栽培与利用》一书。本书主编为甘肃农业大学曹致中教授，副主编为魏臻武、师尚礼副教授。编写章节分别为曹致中第一章，魏臻武第二章、第六章，毕玉芬第三章，吴素琴第四章，薛福祥第五章，师尚礼第七章、第八章。最后由曹致中统稿定稿。为了保证质量，聘请甘肃农业大学陈宝书教授审阅审稿，谨在此表示衷心的感谢。

苜蓿是最重要的牧草，苜蓿草产业在世界上已经成为农牧业中举足轻重的重要产业。我国的苜蓿产业化正在启动并将很快地成为重要的农业支柱型产业，为饲料工业和畜牧业提供强大的支撑，也为生态环境建设发挥重大效益。《优质苜蓿栽培与利用》一书正是在这种条件下出版的。我们希望通过此书的出版，为促进农业结构调整和农村经济发展尽一份绵薄之力，为各级农业技术人员、农牧民提供一份有参考价值的技术资料。本书也可作为各级农业技术人员、农业职业技术学校学生的培训教材，希望广大读者在使用过程中提出宝贵的修改意见，谨此致谢！

编 者

2001.10.1

目 录

前言

第一章 苜蓿种质资源	1
一、苜蓿属主要栽培种	1
(一) 苜蓿属概述	1
(二) 苜蓿属主要栽培种	2
二、苜蓿地方品种	8
(一) 概况	8
(二) 苜蓿地方品种简介	9
三、苜蓿育成品种	23
(一) 苜蓿育成品种简介	23
(二) 育成品种栽培情况	32
四、国外引进品种	34
(一) 引种概况	34
(二) 引种地区及引进品种在我国的表现	35
(三) 引进品种简介	37
第二章 苜蓿的形态与生长发育	39
一、苜蓿的形态特征	39
(一) 叶的形态	39
(二) 茎的形态	40
(三) 根的形态	42
(四) 花的形态	43
(五) 荚果和种子的形态	44

二、苜蓿的生长发育	46
(一) 种子萌发	46
(二) 幼苗生长	47
(三) 分枝和营养生长	48
(四) 开花与结实	49
(五) 根系生长	50
(六) 再生生长	51
三、环境因素对苜蓿生长发育的影响	52
(一) 温度与苜蓿生长发育的关系	52
(二) 水分对苜蓿生长发育的影响	55
(三) 光照对苜蓿生长发育的影响	57
(四) 土壤与苜蓿生长发育的关系	58
(五) 影响苜蓿生长发育的其他因素	60
第三章 苜蓿的栽培技术	62
一、土壤耕作	62
(一) 紫花苜蓿对土壤的要求	62
(二) 土壤耕作的措施	63
(三) 免耕	66
二、播种	66
(一) 种子及其处理	66
(二) 播种	69
三、田间管理	74
(一) 杂草防除	74
(二) 施肥	76
(三) 灌溉	82
四、刈割	83
五、放牧	85
六、收种	88
七、生产中存在的问题	89

第四章 苜蓿种子生产、加工、储藏及质量评定	91
一、苜蓿种子生产方法与技术	91
(一) 苜蓿种子生产基地的建立	91
(二) 苜蓿种子生产地区的选择	92
(三) 苜蓿种子审定及繁殖体系	93
(四) 苜蓿种子生产适宜的地区	96
(五) 苜蓿种子生产田栽培管理技术	97
(六) 苜蓿种子生产技术要点	99
(七) 苜蓿种子收获技术	101
二、苜蓿种子加工、包装和运输	102
(一) 干燥方法	102
(二) 清选方法	102
(三) 苜蓿种子包装规定	103
(四) 苜蓿种子运输规定	104
三、苜蓿种子的贮藏技术	104
(一) 苜蓿种子贮藏方法	104
(二) 苜蓿种子贮藏管理技术	105
四、苜蓿品种混杂退化的原因和防杂保纯方法	108
(一) 苜蓿品种混杂退化的原因	108
(二) 防止苜蓿品种混杂退化的方法	109
五、苜蓿种子检验技术和质量评定	109
(一) 感官检验	110
(二) 扦样	110
(三) 苜蓿种子净度分析	110
(四) 发芽试验	111
(五) 其他植物种子测定	112
(六) 水分测定	112
(七) 生活力的生化测定	113
(八) 重量测定	113

(九) 种子健康测定	113
(十) 苜蓿种子田间检验	114
(十一) 苜蓿种子质量评定	114
第五章 常见病虫害及其防治	116
一、主要病害	116
(一) 苜蓿锈病	116
(二) 苜蓿霜霉病	118
(三) 苜蓿白粉病	120
(四) 苜蓿褐斑病	123
(五) 苜蓿春季黑茎病	125
(六) 苜蓿菟丝子	127
二、主要虫害	128
(一) 苜蓿蚜	128
(二) 苜蓿籽蜂	131
(三) 苜蓿叶象甲	135
(四) 籽象甲类	138
(五) 金龟子类	140
第六章 苜蓿产品的加工与产业化	146
一、苜蓿的刈割	146
(一) 苜蓿的适宜刈割期	146
(二) 刈割次数	151
(三) 刈割的留茬高度	151
(四) 苜蓿的收获机械	152
二、苜蓿产品的加工与贮藏	155
(一) 苜蓿青贮	155
(二) 苜蓿青干草的调制加工	158
(三) 苜蓿草粉和草颗粒的加工	168
(四) 苜蓿叶蛋白的加工和利用	170
(五) 苜蓿其他成分利用	176

三、苜蓿加工的产业化	178
(一) 苜蓿产品的市场	178
(二) 苜蓿产品的加工工艺和配套设备	180
(三) 苜蓿产业化的关键环节	182
第七章 苜蓿的营养成分与利用	184
一、苜蓿的营养成分	184
(一) 苜蓿的化学成分含量	184
(二) 苜蓿的主要物质成分存在部位及含量	187
(三) 抗营养因子	189
二、苜蓿的经济利用	190
(一) 家畜利用	190
(二) 苜蓿是改土肥田的生物肥源	196
(三) 水土保持的优良植物	197
(四) 理想的蜜源植物	198
(五) 其他利用	198
第八章 苜蓿试验研究与实用技术	199
一、苜蓿的田间试验	199
(一) 苜蓿田间试验常用的设计	199
(二) 苜蓿引种试验	200
(三) 苜蓿品种比较试验	201
二、苜蓿的研究方法	201
(一) 物候期观察	201
(二) 生育动态观察	202
(三) 适应性鉴定	203
(四) 经济性状测定	204
三、苜蓿实用技术	206
(一) 扦插等无性繁殖技术	206
(二) 组织培养技术	208
(三) 耐盐变异体筛选	211

(四) 转基因技术	212
(五) 根瘤菌剂制造与供应	212
(六) 苜蓿种子丸衣化接种技术	213
(七) 苜蓿切叶蜂繁育	215
(八) 节水灌溉技术	217
附表 国外引进苜蓿品种名录	219

第一章

苜蓿种质资源

一、苜蓿属主要栽培种

(一) 苜蓿属概述

全世界苜蓿属植物已记载的有 60 多个种，在我国有 12 个种、3 个变种、6 个变型，主要分布在西北、华北、东北和西南等地。主要有：

(1) 毛茛苜蓿（毛苜蓿、毛果胡卢巴）（*Medicago pubescens* Sirj.）

(2) 花苜蓿（扁豆子、扁蓿豆、野苜蓿）[*M. ruthenica* (L.) Ledeb.]

(3) 阔荚苜蓿（宽果苜蓿）[*M. platycar* (L.) Trautv.]

(4) 辽西苜蓿（阿拉套苜蓿、陕甘胡卢巴）（*M. vassilczekoi* Worosh.）

(5) 矩镰荚苜蓿（*M. archiducis* + *nicolai* Sirjaev.）

(6) 黄花苜蓿（野苜蓿、镰荚苜蓿）（*M. falcata* L.）

(7) 多变苜蓿（杂花苜蓿）（*M. varia* Martyn.）

(8) 紫花苜蓿（苜蓿、栽培苜蓿）（*M. sativa* L.）

(9) 小苜蓿 [*M. minima* (L.) Grnfb.]

(10) 金花菜 (南苜蓿、黄花草、多型苜蓿) (*M. polymorpha* L.)

(11) 天蓝苜蓿 (黑荚苜蓿、米粒苜蓿) (*M. lupulina* L.)

(12) 蜗牛苜蓿 (正圆盘苜蓿、蜗壳苜蓿、圆盘荚苜蓿) [*M. orbicularis* (L.) Bart.]

以上苜蓿种都属于优质饲用植物，它们大多数是野生草本植物，其中有少数引入栽培，种植面积最大的是紫花苜蓿 (彩图 1)，是最重要的豆科牧草。此外黄花苜蓿、金花菜、天蓝苜蓿、花苜蓿等亦有少量栽培。

(二) 苜蓿属主要栽培种

1. 紫花苜蓿 简称苜蓿，多年生草本，是我国栽培历史最悠久、分布面积最广的优良牧草。中国目前种植的苜蓿品种大体来源于三个方面：一是地方品种，亦即长期历史遗留下来的，当地农人世代种植的农家品种，占苜蓿栽培总面积的 90% 以上；二是国内少数几个育成品种；三是国外引进品种。

2. 黄花苜蓿 黄花苜蓿是一种优良的野生牧草，营养价值高，适口性好，各种家畜均喜食。它广泛分布于欧亚大陆，尤以西伯利亚与中亚为多。在我国北方也有野生种的分布，黑龙江、吉林、内蒙古及新疆较多，其中内蒙古呼伦贝尔盟、昭乌达盟及锡林格勒盟都有成片的分布。20 世纪 60 年代，克什克腾旗曾设有牧草种子繁殖场，生产大量黄花苜蓿种子。黄花苜蓿具有较强的抗逆性，抗寒、抗旱、耐瘠薄，而再生性及产草量都较紫花苜蓿低。因此，适宜在紫花苜蓿不易越冬的地方推广。黄花苜蓿在栽培条件下能大大提高产量，通常用作饲料，也常与紫花苜蓿杂交培育耐寒的杂种苜蓿，如草原一号、二号和甘农一号等杂花苜蓿，都是用黄花苜蓿与紫花苜蓿杂交培育出来的。

黄花苜蓿在新疆、黑龙江、内蒙古、甘肃等地表现良好，适宜在温带和寒温带地区生长。在北京越夏不良。在哈尔滨 4 月

上、中旬返青，6月下旬至7月上旬开花，7月下旬至8月上旬种子成熟，种植后可利用5~6年，每年可刈割2次，岗、坡地每公顷产鲜草22.5~30吨，平地每公顷产鲜草30~33吨。营养成分与紫花苜蓿接近（表1-1），耐牧性较紫花苜蓿稍好。贾笃敬等报道（1986），在海拔3000米的甘肃天祝高山草原试验站引种试验，10个黄花苜蓿材料中，以内蒙古呼伦贝尔盟鄂温克旗的黄花苜蓿为最好，两年平均越冬率91.2%，生长高度80.7厘米，每公顷鲜草产量33.6吨，而对照品种公农一号越冬率仅12.5%，生长高度75.2厘米，每公顷鲜草产量18吨。曹致中（1978）曾测定30多个苜蓿材料的根颈入土深度，发现黄花苜蓿根颈普遍比紫花苜蓿的细小，且入土浅，生产第六年的入土深度仅2~5厘米，但抗寒性却较紫花苜蓿好。

表 1-1 黄花苜蓿的营养成分

单位：%

项目 生育阶段	干物质	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
开花期	100	17.8	1.9	27.5	44.6	8.2	2.6	0.3

引自王栋著《牧草学各论》。

3. 花苜蓿 花苜蓿曾用名杂花苜蓿、网果葫芦巴、扁豆子、扁宿豆、扁蓄豆等。学名因分类学的归属不同，曾用过 *Trigonella ruthenica*、*Pocockia ruthenica*、*Melissitus ruthenica* 等。本书按照《中国植物志》的分类仍归苜蓿属，称花苜蓿。花苜蓿在我国分布甚广，是一个广布种，甘肃、青海、新疆、内蒙古、山西、河北、辽宁、吉林及黑龙江等省（自治区）都有分布。分布地点多在丘陵坡地、高山草地，也有在平原、沟边及路旁生长的。它是一些高寒、干旱地区为数极少的豆科牧草，如甘肃天祝3000米的高山草原上，内蒙古锡林格勒的沙窝子中，都是惟一可见的豆科牧草。由于花苜蓿的分布地域广泛，气候土壤条件极不相同，因此，形成许多生态类型，具有不同的适应性和抗逆性。也有学者认为花苜蓿有不同的变种，如《内蒙古植物