

国家星火计划培训丛书



紫花苜蓿生产利用 百问百答

科学技术部农村与社会发展司 主编

北京市农业局

中国农业大学草业工程研究中心

编著



台海出版社

国家星火计划培训丛书

紫花苜蓿生产利用 百问百答

主 编 : 李继扬 胡跃高

副主编 : 李 季 Bruce E Anderson

审 稿 : 孟昭仪 张 辉

参编人员 : (按姓氏笔划为序)

王克武	王 堃	王 枉	车晋徽
李 季	李 英	李志坚	刘建宁
刘永平	朱万斌	张英杰	张 薇
杨立国	周 禾	律宝春	袁庆华
戚志强	程 霞	储国良	曾昭海

台湾出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

紫花苜蓿生产利用百问百答/李继扬等编著. —北京: 台海出版社,
2001. 11

(国家星火计划培训丛书/科学技术部农村与社会发展司主编.
第 10 辑)

ISBN 7-80141-215-X

I. 紫... II. 李... III. ①紫花苜蓿-栽培-问答 ②紫花苜蓿-综
合利用-问答 N. S551-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 067540 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/紫花苜蓿生产利用百问百答

责任编辑/吕莺 李虎山

装帧设计/李虎山

印 刷/北京昌平兴华印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/7.5

印 数/10000 册 字数/150 千字

发 行/新华书店北京发行所发行

版 次/2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

台海出版社(北京景山东街 20 号 邮编: 100009 电话: 010-84045801
68975073) ISBN 7-80141-215-X/Z · 33 全五册定价: 45.00 元

前 言

国家科委 1986 年提出的星火计划,对推动农村经济的发展,引导农民致富,推广各项新技术取得了巨大的成就。星火计划是落实科教兴农,把科学技术引向农村,促进农村经济发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略措施,为提高农民的生活质量,加快农村工业化、现代化和城镇化建设进程,推动农村奔小康发挥了重大作用。

星火项目主要是面向农村,以农民为主而设立和推广的,但是,由于农民目前受文化程度、专业技术水平、信息不灵等因素的制约,影响了对科学技术的接受能力。科学技术部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训。为了使培训有一套适应目前农村现实情况的教材,使农业科技的推广落到实处,科学技术部农村与社会发展司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》(大部分为图册),并委托中国农村科技杂志社组织编写。分批出版,力争在两年内出齐。

本丛书图文并茂,它浅显、直观、科学、准确,可以一看就懂,一学就会,便于普及,便于推广。

本丛书立意新颖,它不同于一般的农业科技书,不是只讲知识,而是注重知识、技术、信息和市场的全面介绍。可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供参考和借鉴。

本丛书的作者大多是来自生产第一线的科技致富带头人和有实践经验的专家学者,内容来自第一手资料,更具体,更生动,更有示范作用。

星火计划在我国经济发展,调整农村经济结构中,发挥了重要的作用。目前,我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段,对农业和农村经济结构进行战略性调整是新阶段农村和农村科技工作面临的重大任务,党中央、国务院确定的西部大开发战略,为星火计划的西进提供了机遇。在此际遇之际,我们真心的奉献给农民群众一套“星火培训”的实用教材。但由于时间紧促、水平所限,不尽人意的地方在所难免,衷心欢迎广大读者批评指正。

《国家星火计划培训丛书》编委会

2000年1月

目 录

第一章 苜蓿生产概况..... (1)

1. 什么是牧草? 常用的栽培牧草有哪些种类? (1)
2. 为什么说苜蓿是“牧草之王”? (2)
3. 苜蓿的起源地在哪里? 它是如何向世界各地传播的? (3)
4. 中国种植苜蓿的历史如何? (4)
5. 我国各地区生产苜蓿的自然条件怎么样? (6)
6. 苜蓿的种植制度有哪些? 发展苜蓿对我国的耕作制度改革有何意义? (8)
7. 苜蓿的种植对我国种植结构调整有何意义? (10)
8. 苜蓿的种植面积有多大? 世界分布格局如何? (12)

第二章 苜蓿的生物学特性 (15)

9. 苜蓿的形态特征如何? (见封二) (15)
10. 苜蓿荚果与种子的解剖学特征如何? (17)
11. 苜蓿的遗传特性如何? (17)
12. 苜蓿生长发育过程有什么特点? (18)
13. 如何判断苜蓿的生育期? (18)
14. 苜蓿的寿命有多长? 最佳生产年限在哪段? (20)
15. 苜蓿种子发芽需要什么样的环境条件(光、温、水、气)? (20)
16. 苜蓿生长发育所需的条件是什么? (21)
17. 根瘤菌对苜蓿的生长发育有什么作用? (22)

18. 苜蓿对土壤酸碱度有什么具体要求?	(23)
第三章 苜蓿的良种繁育	(24)
19. 苜蓿品种繁育的关键技术有哪些?	(24)
20. 苜蓿种子繁殖基地应具备什么条件?	(28)
21. 如何识别苜蓿种子的品质?	(29)
22. 目前常用的国产苜蓿品种有哪些?	(30)
23. 什么是苜蓿的秋眠级数?	(34)
24. 怎样选择适于当地种植的苜蓿品种?	(35)
25. 种子包衣对苜蓿有什么好处?	(35)
第四章 苜蓿优质、高产栽培技术	(38)
26. 播种前如何进行选地和整地?	(38)
27. 如何改良酸性土壤栽培苜蓿?	(39)
28. 如何改良盐碱土栽培苜蓿?	(40)
29. 如何改良沙土栽培苜蓿?	(42)
30. 如何确定苜蓿的播种期?	(43)
31. 播种之前应对种子进行哪些处理? 如何处理?	(44)
32. 如何确定苜蓿的播种量?	(46)
33. 苜蓿主要有哪几种播种方式?	(47)
34. 如何保证苜蓿全苗、壮苗?	(51)
35. 如何进行苜蓿的田间水分管理?	(54)
36. 种植苜蓿对土壤肥力有何影响?	(56)
37. 苜蓿是养地作物,为什么还需要施肥?	(57)
38. 什么是必需营养元素、大量元素和微量元素? 什么是肥料“三要素”?	(57)
39. 苜蓿“氮、磷、钾”三要素的主要功能是什么? ...	(58)

40. 苜蓿体内中量元素和微量元素的主要功能是什么？
..... (60)
41. 苜蓿吸收养分的途径是什么？有何特点？ ... (62)
42. 什么叫肥料、化学肥料和有机肥料？ (63)
43. 苜蓿生产中常用的化肥种类有哪些？ (64)
44. 苜蓿生产常用肥料的成分、性质和施用方法是什么？
..... (65)
45. 什么叫基肥、种肥和追肥？苜蓿常采用的施肥原则是什么？ (71)
46. 苜蓿平衡配套施肥的依据是什么？ (72)
47. 苜蓿的施肥方式主要有哪几种？ (73)
48. 如何施用苜蓿底肥？ (74)
49. 苜蓿能象粮食作物一样施肥吗？ (76)
50. 如何制定苜蓿的追肥制度？ (76)
51. 苜蓿施用有机肥要注意什么问题？ (78)
52. 苜蓿地密度降低时为什么不能补播？ (79)
53. 轮作情况下如何选择苜蓿的后茬作物？ (80)
54. 苜蓿接种根瘤菌的重要性怎样？如何接种？ ... (81)

第五章 苜蓿的病虫害及其防治 (83)

55. 苜蓿地主要真菌性病害有哪些？如何防治？ ... (83)
56. 苜蓿地主要细菌性病害有哪些？如何防治？ ... (88)
57. 苜蓿的主要病毒和类菌质体病害有哪些？如何防治？ (90)
58. 苜蓿地常用的杀菌剂有哪些？施用时应注意哪些问题？ (91)
59. 苜蓿的主要线虫病害有哪些？如何防治？ ... (94)
60. 苜蓿地主要地上害虫有哪些？如何防治？ ... (95)

61. 苜蓿地主要地下害虫有哪些？如何防治？
..... (100)
62. 当前苜蓿地常用杀虫剂有哪些？施用时应注意哪
些问题？ (106)
63. 苜蓿地主要一年生阔叶杂草有哪些？怎样识别？
应如何进行防治？ (106)
64. 苜蓿地主要一年生单子叶杂草有哪些？如何进
行防治？ (109)
65. 苜蓿地主要多年生阔叶杂草有哪些？如何进行
防治？ (111)
66. 苜蓿地主要多年生单子叶杂草有哪些？如何进
行防治？ (112)
67. 如何防除苜蓿地的菟丝子？ (113)
68. 苜蓿地播前适用的除草剂有哪些？ (114)
69. 苜蓿地播后苗前适用的除草剂有哪些？其杀草
谱如何？ (114)
70. 苜蓿地苗后适用的除草剂有哪些？其杀草谱如何？
..... (115)
71. 苜蓿地进行除草剂混用有什么好处？ (115)
72. 如何利用咪唑啉酮类除草剂防除苜蓿田间杂草？
..... (116)
73. 苜蓿农药施用常用的机具有哪些？如何使用？
..... (118)
74. 苜蓿地环境条件对除草剂药效有何影响？
..... (119)
75. 如何减少苜蓿上的农药残留？ (121)
76. 如何进行苜蓿地病害的综合防治？ (122)

77. 如何进行苜蓿地虫害的综合防治? (124)
78. 如何进行苜蓿地杂草的综合防治? (124)
79. 苜蓿地有害生物防治的经济阈值是怎么回事?
如何利用? (125)

第六章 苜蓿的收获制度 (127)

80. 为什么说必须抓好苜蓿第一茬产量? (127)
81. 如何确定收割苜蓿的留茬高度? (127)
82. 苜蓿的最佳收割期是蕾期和初花期,为什么?
..... (128)
83. 如何制定合理的苜蓿收获制度? (129)
84. 怎样确定苜蓿最后一次收获的时间? (131)
85. 不同生育阶段收割的苜蓿营养成分含量如何?
..... (132)
86. 可用于苜蓿的收获机械有哪些? 如何选择? ... (133)
87. 苜蓿在田间晒制过程中,水分散失的规律和营养
物质的变化有何特点? 在干草调制过程中,应注
意哪些问题? (138)
88. 田间凉晒的苜蓿遭到雨淋后对其品质有何影响?
采取哪些措施能够降低雨淋对苜蓿草品质的影响?
..... (141)
89. 影响苜蓿田间干燥的因素有哪些? 采用哪些途
径能够提高田间干燥速率? (143)
90. 为什么调制苜蓿干草时要强调减少叶片损失?
..... (146)
91. 如何确定苜蓿干草田间打捆的最佳时间?
..... (147)

第七章 苜蓿的加工贮藏技术 (149)

92. 苜蓿主要产品有哪些?	(149)
93. 如何对苜蓿产品进行分级?	(152)
94. 苜蓿普通打捆与高密度打捆有何异同?	(154)
95. 如何进行草块加工?	(156)
96. 如何进行苜蓿半干青贮?	(157)
97. 苜蓿颗粒加工工艺流程有哪些?	(162)
98. 苜蓿产品贮藏过程中应注意哪些问题?	(164)
99. 如何减少苜蓿产品营养损失?	(165)
100. 如何对苜蓿产品质量进行外观评价?	(168)
第八章 苜蓿的利用技术	(171)
101. 苜蓿的营养价值如何?	(171)
102. 奶牛如何利用苜蓿产品? 效果如何?	(178)
103. 肉羊如何利用苜蓿产品?	(182)
104. 肉牛如何利用苜蓿产品? 效果如何?	(185)
105. 马如何利用苜蓿产品? 效果如何?	(188)
106. 什么情况下家畜采食苜蓿易产生臃胀病? 如何 预防?	(190)
107. 家禽如何利用苜蓿产品?	(193)
108. 为什么说苜蓿可提高畜禽产品质量?	(196)
109. 当前国际上利用苜蓿的途径有哪些?	(198)
第九章 经营与市场	(202)
110. 世界苜蓿产品国际市场基本情况如何? ...	(202)
111. 国内苜蓿的生产现状及其发展趋势如何?	(204)
112. 如何以市场为导向进行苜蓿生产的合理筹划与 管理?	(207)
113. 在公司加农户的生产经营方式下,如何保证苜蓿	

	产品的质量?	(214)
附一	中国农业大学草业工程研究中心.....	(220)
附二	部分牧草机械设备.....	(221)
附三	部分苜蓿优良品种简介.....	(222)
附四	苜蓿草干燥成套设备.....	(223)
后记		(225)

第一章 苜蓿生产概况

1. 什么是牧草？常用的栽培牧草有哪些种类？

牧草是指以营养体直接用做家畜饲料的草本植物。未经驯化的野生草本植物通常称为天然牧草(野生牧草)，经过人工选择、培育的草种或品种通常称为栽培牧草。

常用的栽培牧草按三种不同的标准来划分：①按植物分类学分为禾本科、豆科及其他科牧草；②按生长年限分为一年生、二年生及多年生牧草；③按适宜气候类型分为暖季型及冷季型牧草。

禾本科牧草绝大多数为草本植物，须根系，秆有明显的节，叶互生，叶片狭长，花小型，种子有多量胚乳及小型的胚。绝大多数禾本科牧草可以直接放牧或刈割青草饲喂家畜，也可以调制干草或青贮饲料。在我国种植较多的多年生黑麦草、一年生黑麦草、鸭茅、羊草、冰草、无芒雀麦、老芒麦、披碱草、苇状羊茅等都是禾本科牧草。豆科牧草多数亦为草本植物，有直根系，也有须根系(如白三叶)。绝大多数豆科牧草根都能形成根瘤，通过根瘤菌固氮。豆科牧草含有丰富的蛋白质，常见的有紫花苜蓿(简称苜蓿)、沙打旺、红豆草、小冠花、紫云英、红三叶、白三叶、百脉根、白花草木樨、黄花草木樨、柱花草等。其他科的牧草主要集中于菊科、紫草科、苋科、藜科及蓼科中的一些饲用植物。如：聚合草(紫草科)，串叶松香草、苦苣菜、菊苣(菊科)，苋菜、籽粒苋(苋科)，酸模类(蓼科)。这些植物均是优质高产牧草，在我国北方具有广阔的应用前景。

一年生、二年生及多年生牧草：一年生牧草在春季或秋季

种子萌发后,在当年或第二年完成其全部发育过程。而多年生牧草在适宜条件下能够存活一年以上。这里所说的存活并不是说多年生牧草能够在若干年内一年四季都能够被利用,在气候变化时,如变冷、变热等,多年生牧草有可能随之出现休眠、干枯等现象,但当气温、水分等条件变化适宜时,它们能够重新恢复生长。目前我国应用较多的一年生牧草有一年生黑麦草、苏丹草、苦苣菜等。多年生牧草主要有多年生黑麦草、鸭茅、羊草、冰草、白三叶、红三叶、苜蓿等。二年生牧草主要有白花草木樨、黄花草木樨等。

冷季型及暖季型牧草:根据不同牧草适应不同的地理环境和气候带,可将其分为冷季型及暖季型牧草。冷季型牧草主要分布在我国北方广大地区和南方高海拔地区,最适生长温度为 $15\sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$,适宜的土壤类型较广,与暖季型牧草相比,更耐寒和耐旱;暖季型牧草主要分布于我国南方中低海拔地区,最适生长温度为 $25\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,许多暖季型牧草比冷季型牧草更耐热和耐湿,但抗寒性普遍较差。在我国北方及南方高海拔地区广泛种植的多年生黑麦草、鸭茅、冰草、无芒雀麦、红三叶、白三叶等均属于冷季型牧草;在我国南方平原、中低山地区种植较多的象草、柱花草、狼尾草、雀稗、狗牙根、苏丹草、苋菜均属于暖季型牧草。冷季型与暖季型牧草的分界线也不是绝对的,在许多过渡地带往往两种类型的牧草均可种植。如在我国长江流域一年生黑麦草、白三叶、苏丹草、苋菜均能生长得很好。

2. 为什么说苜蓿是“牧草之王”?

紫花苜蓿学名为 *Medicago Sativa* L. (下简称苜蓿),是一种优质、高产、各类家畜都喜食的多年生豆科牧草。苜蓿青

草及其调制的青贮、干草、草粉是许多家畜必不可少的饲料。苜蓿对世界农牧业发展具有重要作用。因营养丰富、产草量高、适应性强、生长寿命长等优良性状，苜蓿远近闻名。苜蓿干物质中粗蛋白质含量为 15%~25%，相当于豆饼的一半，比玉米高 1~1.5 倍。干草消化率以营养期为最高，开花期刈割制成的干草中粗蛋白含量可达 17% 左右，其中叶片含粗蛋白质 23%~28%，茎秆中含粗蛋白质 10%~12%。必需氨基酸含量比玉米高，鲜草中赖氨酸含量与玉米相当，而干草中比玉米高 5.7 倍。苜蓿还含有多种家畜需要的维生素和微量元素。如：青干草中含胡萝卜素 50~160 毫克/千克，核黄素 8~15 毫克/千克、维生素 E 150 毫克/千克、维生素 B5 50~60 毫克/千克、维生素 K 150~200 毫克/千克；含微量元素钼和钴各 0.2 毫克/千克。苜蓿产草量也很高，灌溉条件下亩产干草可达 1000 千克或更高。生长旺盛及产量高峰期为 4~5 年，一般年份，北方可收 3~4 次，南方可收 4~6 次，其产草量高于其他栽培的豆科牧草。此外，苜蓿还具有固土保水、改良土壤、提供蜜源、保护环境等多种功效。总之，苜蓿是世界上栽培历史最长，栽培面积最大，在牧草中作用最大的饲草。所以苜蓿被称为“牧草之王”。

3. 苜蓿的起源地在哪里？它是如何向世界各地传播的？

苜蓿的栽培历史十分悠久。苜蓿起源于小亚细亚、外高加索、伊朗和土库曼一带，在土库曼的种植历史已达三千多年，当时种植的苜蓿主要用于饲喂战马，或做为士兵的蔬菜。

公元前 119 年，汉使张骞出使西域（前苏联土库曼地区），在获得了良种马的同时也带回原产于当地的马的主要饲料苜蓿的种子。苜蓿开始种在中国皇宫的御花园里，后来逐渐传播到中国整个北方地区，并成为中国最重要的饲料作物之一。

公元前 2 世纪时,罗马人从希腊文明珍贵遗产中获得了苜蓿,这种新的作物在意大利全境生长繁茂并迅速发展。在苜蓿到达意大利的同时,世界范围内向东方的传播也开始了。

有关专家通过对苜蓿历史的研究,认为苜蓿是 1550 年从西班牙扩展到法国,1565 年到比利时和荷兰,1650 年到英国,约于 1750 年到德国和奥地利,1770 年到瑞典,最后 18 世纪传到俄国。

16 世纪中叶,美洲大陆的发现及其殖民地化,移居美洲的葡萄牙人和西班牙人把苜蓿引种到墨西哥和秘鲁。

苜蓿进入美国,大概是由早期传教士从墨西哥带到得克萨斯、亚利桑那、新墨西哥和加利福尼亚等地的。

苜蓿是 1850 年左右由法国传到非洲南部的,随后被广泛栽培于干旱和半干旱地区有灌溉条件的土地上。

苜蓿在新西兰的栽培历史记载很少,一般认为苜蓿大约在 1800 年由欧洲引进;苜蓿引进澳大利亚是在 1806 年殖民地建立初期。

4. 中国种植苜蓿的历史如何?

根据史料记载,苜蓿在汉朝初期传入我国,距今已有两千多年的种植历史。公元前 119 年,汉武帝派遣张骞出使西域,带回了苜蓿种子,首先在长安宫廷中栽培,作为观赏植物及饲养战马的饲草,以后扩大到陕西各地,到明代苜蓿种植已很广泛,种植技术已比较完善,已扩大到中原、西北及华北地区,形成了陕西、甘肃、山西、新疆等四个古老的苜蓿主产区。早在汉书《西域传》中就有关于苜蓿的文字记载。北魏的《齐民要术》对苜蓿的种植方法和利用价值就有描述,明朝的《群芳谱》、清朝的《农蚕经》对苜蓿的食用方法、饲用价值、耕作技术等做出

了比较全面的介绍。唐代诗人李商隐在《茂陵》诗中就有“苜蓿榴花遍近郊”的诗句。清朝《救荒简易书》记载：“闻直隶老农曰：苜蓿菜七月种，必须和荞麦而种之，使秋荞麦为苜蓿遮荫，以免烈日晒杀，五月种苜蓿也需和黍混播”，这与我们现在的保护播种是一致的。另外还有“多种苜蓿可以多得粪肥，以为肥田之本”，“猪纯买糠麸饲之则无利，大凡水陆草叶根皮无毒者，猪皆食之，唯苜蓿最善，采后复生，一年数剪，其利甚大”等有关苜蓿利用价值的描述，可见当时苜蓿种植已很广泛，广大人民群众对苜蓿已有了较深刻的认识，种植和利用苜蓿已经很有经验了。

目前我国人民对苜蓿已有了更深刻的认识，其种植范围不断扩大，西到新疆，北至黑龙江，南到江苏长江中下游地区，甚至在世界屋脊青藏高原也有种植。解放前，陕西、甘肃苜蓿种植面积占耕地总面积的5%~8%。新中国成立之初，我国苜蓿面积约为33万公顷，占耕地面积的1%。80年代以来，种植面积逐年增加并稳定在133万公顷，主要分布在黄河流域及其以北的14个省区。

20世纪50年代以来我国苜蓿育种工作有了很大的发展，到目前为止，我国人工驯化、收集到苜蓿地方良种80多个，1986~2000年经全国牧草品种审定委员会审定登记的首蓿品种已达36个，其中地方品种17个，育成品种17个，引进品种及野生品种各1个。

近年来，国家把苜蓿生产及产品加工产业化技术与开发列为重大攻关课题，在遗传特性、品种区划、栽培、加工贮藏、利用等技术研究方面取得较大进展，与美国、加拿大等国家的差距不断缩小。种一亩苜蓿养一头牛的传统习惯已不复