

国家星火计划培训丛书



南方优质牧草 ——柱花草

科学技术部农村科技司 主编

赖志强 等 编著



台海出版社

国家星火计划培训丛书

南方优质牧草 ——柱花草

主编 赖志强

编写 赖志强 韦安光 韦锦益 滕少花
姚娜 蔡小艳 易显凤 黄金凤

台海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

南方优质牧草——柱花草/赖志强等编著.

北京: 台海出版社, 2007. 4

(国家星火计划培训丛书、第 27 辑)

ISBN 978-7-80141-533-2

I. 南… II. 赖… III. 牧草-栽培 IV. S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 008773 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/南方优质牧草——柱花草

责任编辑/吕莺 杨淑兰

装帧设计/杨淑兰

印 刷/铁道科学研究院印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/5.5

印 数/10000 册 字数/130 千字

发 行/新华书店北京发行所发行

版 次/2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

台海出版社(北京景山东街 20 号 邮编:100009 电话:010-68975073)

ISBN 978-7-80141-533-2 全五册定价:50.00 元

《国家星火计划培训丛书》编委会

顾	问：	何 康	陈耀邦	卢良恕
		石元春	李振声	王连铮
		袁隆平		
名誉主任委员：		韩德乾		
主 任 委 员：		杜占元	吴远彬	
副 主 任 委 员：		曹一化	王 喆	
委 员：		胡京华	于双民	卢兵友
		王仕涛	袁学国	王敬华
		史秀菊	陆 庠	李虎山
		方智远	孙联生	苏振环
		杨淑兰		
秘 书 长：		胡京华		
副 秘 书 长：		于双民	黄跃文	史秀菊

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，科学技术部农村科技司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》，并委托中国农村科技杂志社组织编写。

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，我们真心地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

编者的话

在北方，提起豆科牧草，人们往往会想到紫花苜蓿。那么在南方呢？什么才是南方豆科牧草之“老大”？什么才是豆科牧草种植之首选？

想必很多人都听过“北有苜蓿，南有柱花草”这句话吧，回答的正是这个问题。目前，柱花草在澳大利亚、巴西、非洲等多个国家都有大面积种植，在我国海南、广东、广西、福建、云南、四川、贵州、重庆等省（区）推广种植面积已超过 20 多万公顷，已成为我国以及世界的南方热带亚热带草业当家草种。

柱花草，多年生豆科植物，是世界上热带亚热带地区最重要的放牧和刈割兼用型豆科牧草，宜于在我国热带亚热带地区种植。它适应性强，耐酸瘠土壤，产量高，品质好，营养丰富，兼具饲料、绿肥、水保的功能。柱花草枝繁叶茂，根系发达并具大量根瘤菌，有固氮改土培肥、保持水土的作用。种植柱花草后，每公顷每年可固氮 225~300 千克；与果木间作，还可节省除草等田间管理费用。据我们初步统计，每吨柱花草草粉的生产成本约为 800 元，而售价为 1400 元，毛利可达 600 元。以近年来累计推广柱花草 10 多万公顷，每公顷产草粉 15 吨计，直接经济效益达人民币 10 多亿。由此可见，柱花草生产是一项投资少、成本低、产出高的产业。

为了满足现在市场对于柱花草种植、加工以及利用方式方法等各方面实用知识的需求，我们编著了此书。此书包含

以下一些主要内容：柱花草的种类、柱花草炭疽病、柱花草的抗病育种、柱花草的栽培技术、柱花草的田间管理、柱花草的利用、柱花草的加工、柱花草的饲用价值、柱花草的饲喂动物的效果、柱花草的制种等。

本书既可以作为动物营养专业和草业专业本科生、研究生的参考用书，也可作为饲料加工生产机构，专业养殖户、以及广大农民朋友们的实用指导用书。

但愿本书对推进我国南方草业发展，对在校学习草业的青年学子、广大草业爱好者，对从事动物营养专业和草业专业的饲料加工生产机构工作人员，专业养殖户，以及广大农民朋友，能够有实实在在的帮助。

编著者

2007年5月1日

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 柱花草的起源	(1)
第二节 柱花草的生物学特性	(3)
第二章 圭亚那柱花草	(4)
第一节 柱花草的植物学和生物学特性	(4)
第二节 柱花草的饲用价值	(6)
第三章 柱花草炭疽病	(10)
第一节 柱花草炭疽病的防治	(10)
第二节 抗病品种的选育	(17)
第三节 抗病育种新方法	(21)
第四章 柱花草的栽培技术	(23)
第一节 播种技术	(23)
第二节 柱花草的田间管理	(32)
第五章 柱花草的利用	(40)
第一节 放牧利用	(40)
第二节 打草地	(47)
第三节 间种套种	(54)
第四节 柱花草生产中的几个问题	(56)
第六章 柱花草的加工	(58)
第一节 干草	(59)
第二节 草粉	(74)
第三节 草颗粒	(76)

第七章 柱花草饲喂动物的效果	(79)
第一节 喂猪	(79)
第二节 喂山羊	(86)
第三节 喂鹅	(90)
第四节 喂鸡	(92)
第八章 柱花草的制种	(94)
第一节 制种地的要求	(94)
第二节 播种管理	(96)
第三节 种子收获贮运及质量	(101)
第九章 主要柱花草品种介绍	(111)
第一节 184 柱花草	(111)
第二节 矮柱花草	(114)
第三节 格拉姆柱花草	(118)
第四节 维拉诺有钩柱花草	(122)
第五节 粗糙柱花草	(126)
第六节 907 柱花草	(128)
第七节 热研 5 号柱花草	(130)
第八节 热研 7 号柱花草	(131)
第九节 热研 10 号柱花草	(132)
第十节 热研 13 号柱花草	(134)
附一 我国南方柱花草的利用现状及发展对策	(135)
附二 浅谈柱花草在不同家畜生产中的应用及效果	(144)
附三 其他牧草品种	(152)
附 广西壮族自治区畜牧研究所简介	(160)
参考文献	(161)

第一章 概 述

第一节 柱花草的起源与分布

柱花草属(*Stylosanthes* spp.)是一个较小的热带豆科的属,大多数柱花草的种来自南美洲、中美洲和加勒比地区。过去一直作为天然草地放牧之用,直到上世纪前期才开始引种驯化栽培。比较早的登记品种是粗糙柱花草(*S. scabra*),然后是斯柯非柱花草。由于柱花草潜在的重要性,此后对其进行了大量的研究,并且超过三分之一的品种已作为在热带亚热带地区建植人工草地主要品种。

世界上第一个驯化的圭亚那柱花草(*S. guianensis*),在马来西亚作为覆盖植物;世界上第一个作为牧草利用的柱花草是汤斯威尔柱花草即矮柱花草(*S. humilis*),它是一年生,主要在南美和中美洲应用。然后进入到澳大利亚的昆士兰,20世纪60年代才有了矮柱花草的专门的商品种,那时矮柱花草是很重要的豆科牧草品种。30年代澳大利亚从巴西引进了圭亚那柱花草,在北澳大利亚,认为圭亚那柱花草耐酸性土壤、耐瘠,能在低磷土壤上生长,于1966年登记了斯柯非柱花草品种(*S. guianensis* cv. Schofield)。矮柱花草耐旱,主要在干旱地区种植,斯柯非柱花草耐湿,能在湿润地区种植。这是当时两个主要品种。随后,一个比斯科非柱花草更耐旱耐寒的品种奥克雷(*S. guianensis* var. *intermedia* cv. Oxley)用于生产。从1976年开始,澳大利亚进行大量地收集柱花草种质,1971年开始,登记了耐旱的维拉诺有钩柱花草(*S.*

hamata cv. Verano)和西卡柱花草和费兹里柱花草(*S. scabra* cvs. Seca 和 Fitzroy),适于湿润地区种植的库克柱花草、恩迪沃柱花草和格拉姆柱花草(*S. guianensis* cvs. Cook, Endeavour, Graham)。在南美洲哥伦比亚的亚诺斯和科拉多地区发现头状柱花草(*S. capitata*)非常耐瘠和耐酸性土壤。在美国的佛罗里达的西班牙的安提瓜,发现有钩柱花草中的一些种质材料耐盐碱。过去一直认为柱花草是不耐盐碱的。因此,大大地拓展了柱花草的应用潜力。

柱花草属在世界上大约有 30 个种,是热带牧草中较小的豆科牧草的属。绝大部分柱花草的种都分布在中美洲、南美洲和加勒比地区,在此外地区分布只有 3 个种,分布在马来西亚的尚地可柱花草(*S. sundica*),在非洲和印度的紫柱花草(*S. fruticosa*)以及在非洲的直立柱花草(*S. erecta*)。

柱花草的分布范围很广,从南纬 30°如阿根廷到北纬 40°如美国的新泽西。适应的土壤也很广,从沙土到重黏土。pH 值从 4 到 9。年降雨量从 400 毫升到 4000 毫升,耐受的极端高温可超过 40℃,极端低温可低于 0℃。

目前,位于哥伦比亚的国际热带农业研究中心(CIAT)和澳大利亚的科工组织,有世界上最大的柱花草种质基因库。种质资源比较多的有圭亚那、有钩柱花草、矮柱花草、粗糙柱花草。在世界上,约有 2000 份种质材料。澳大利亚科工组织(CSIRO)资源库存有 920 多份,国际热带农业研究中心(CIAT)资源库存有 980 多份。柱花草种质资源最多的是圭亚那柱花草的种质,其中澳大利亚科工组织资源库存有 260 多份,国际热带农业研究中心资源库存有 440 多份。圭亚那柱花草的种质多分布在南美洲的秘鲁、玻利维亚、加拉帕戈

斯群岛、中美洲。南美洲占有 610 多份,中美洲占有了 70 多份。南美洲是圭亚那柱花草分布的中心。

第二节 柱花草的生物学特性

在柱花草属中,*S. viscosa* 适应范围最广,气候条件和适应区域都很广。有钩柱花草适应气候条件也广,但适应区域不广。圭亚那柱花草适应区域广,但大多数在湿润地区。在热带地区,气温和短日照影响矮柱花草、钩柱花草、粗糙柱花草、*S. subsericea* 和 *S. viscosa* 的开花。当每天的日照少于 12 小时,矮柱花草就不开花,而维纳诺柱花草对日照就相对没有那么敏感。*S. symodilis* 和有钩柱花草比较耐酸性土壤,柱花草比较耐贫瘠。

第二章 圭亚那柱花草

Stylosanthes guianensis (AUBL) SW

(巴西苜蓿、热带苜蓿、笔花豆)

第一节 柱花草的植物学和生物学特性

一、柱花草形态特征

豆科柱花草属多年生，丛生性草本，直立或半匍匐，主根发达，根达1米以上。粗糙型的茎密被茸毛，老时基部木质化，分支多，长达0.5~2米，长4~4.6厘米，宽1.1~1.3厘米。小叶顶端极尖，被短茸毛，某些生态型有黏性。托叶与叶柄愈合包茎成鞘状，先端二裂，着生短茸毛。细茎类型的茎较纤细，小叶较小很少细毛。花序为数个花数少的穗状花序。花穗无柄，长在具有一片单叶的苞片当中，多毛。花小碟形，黄至深黄色。荚果小，具有很小的喙，2节，只结一粒种子。荚棕黄至暗褐色。种子呈椭圆形，淡黄至黄棕色，两侧扁平，种脐位于偏中上。大小因各品系而不同，长1.8~2.7毫米，宽约2毫米，千粒重2.04~2.5克，每千克约有18~48万粒。

细胞染色体： $2n=20$ 。

二、柱花草的地理分布

柱花草属约40个种，大部分原产于南美洲，其中有4~5种原产南美洲。在美洲由巴西传至美国的佛罗里达及夏威夷。大洋洲首先传入新西兰的昆士兰及澳洲北部，又传至斐

济。在非洲分布于南非、肯尼亚、罗得西亚南部和乌干达。亚洲在印尼、锡金和泰国有栽培。本属圭亚那那种中粗糙的晚熟品种斯柯菲柱花草，华南热作物研究院首先于1960年引进我国，先后在广东、广西、云南、福建等省南部和台湾试种，作为绿肥覆盖植物和牧草。后又从澳大利亚先后引进本种的不同品种库克、奥克雷、恩迪沃柱花草在广西和广东少量试种。新育成的品种格拉姆柱花草于1981年引进到广西黔江示范牧场，由于比早年引入的几个品种有较耐低温和抗病，开花早，易留种等优点，在桂南、桂西和广东用于草地改良，发展较快。

三、柱花草的生物学与生物学特性

圭亚那柱花草适应性较强。由于从肥力低的土壤中吸取钙和磷的能力强，是热带豆科牧草中最耐贫瘠酸性土壤的种类。能生长在热带砖红壤、潜育土和灰化土以及从干燥的砂质土质黏性土均能生长良好，喜欢排水良好、质地疏松的土壤。耐旱力强，稍能耐湿，可耐pH₄的强酸性土壤。

圭亚那柱花草喜高温，怕霜冻。耐寒的程度和品系有差异，一般在15℃时能继续生长。分布的纬度界限约在北纬23°和南纬的23°之间，海拔高度200~1000米；在新西兰的昆士兰它适宜生长在雨量300~1000毫米的地区；在乌干达需要雨量500毫米以上；在巴西需要雨量1000~1700毫米。可忍受短时间水淹，但不能在低洼积水地生长。

柱花草幼苗期，特别在前6周生长缓慢，在高温潮湿季节生长快。枝条形成郁闭时，能抑制杂草，为短日照植物，晚熟类型在12小时以下的日照时才开花，最适日照是10小时。

圭亚那柱花草在混播中常能和大黍、潘哥拉草组合很好，也能和无芒虎尾草、狗尾草、毛花雀稗持久混生，建植后能和

杂草竞争,并能侵入天然草地。其固氮能力在乌干达试验,不施肥的柱花草牧场产量相当于施氮素 165 千克的禾本科牧场。

柱花草病虫害主要有炭疽病,随种植面积扩大而为害广泛。此病一般在高温高湿条件下出现,易在雨季后期流行,症状表现在叶片、叶鞘、茎或花序上出现圆形或椭圆形褐色病斑,直径约 0.5~5 毫米,边缘颜色较深,可相联成大病斑,叶片最后黄化和枯萎掉落,严重时只剩茎秆,茎部环状坏死而导致整株死亡。病原菌是半知菌类毛盘孢属中的柑橘炭疽毛盘孢菌。当相对湿度大于 95%,温度在 26~30℃时,本病最易流行,雨水、风、昆虫、动物、人都可以传播,潜伏在种子上的病原菌也随之传播。

圭亚那柱花草对 2,4-D 的耐受力强。

圭亚那柱花草几个重要的栽培品系,有的属于不同的生态型,在国内都有引种。在南宁种植的生育情况如表 1 所示。

表 1 几种圭亚那柱花草在南宁的生育期

品种	播种期	出苗期	分枝期	开花期	成熟期
斯柯菲	3.28	4.5		12.27~4.20	3~5.25
库克	4.6	4.19	5.16	11.30	12.27
恩迪沃	4.6	4.19	5.28	11.27	12.27
格拉姆	4.8	4.25	5.28	10.16	12.10
奥克雷	3.22	4.11	5.28	6.11~12	6.25

第二节 柱花草的饲用价值

据分析期柯菲中花草全株干物质含粗蛋白 8.06%~18.1%,含粗纤维 34.38%~37.7%。在昆士兰分析,含粗蛋白质 11.8%,可消化率 52.6%,粗纤维为 42.2%,其所含养

分及消化率均低于紫花苜蓿(紫花苜蓿蛋白质的消化率达81.7%),化学成分见表2,必需氨基酸含量见表3。

表2 圭亚那柱花草的化学成分

品种	生育期	占干物质的(%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
斯柯非	开花	8.06	2.24	34.38	50.87	4.45	1.46	0.25
格拉姆	分枝	14.72	2.81	30.19	43.51	8.77		
格拉姆	开花	15.32	1.44	31.91	42.93	8.40		

表3 圭亚那柱花草必需氨基酸成分表

品种	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸
斯柯非	微量	0.213	0.314	0.112	0.186	0.266	0.96	0.218
库克	无	0.241	0.375	0.123	0.258	0.28	0.101	0.218

粗糙型的柱花草适口性在生长早期比较差,到后期逐渐为牛喜欢采食。据广西畜牧所青刈喂牛,牛逐渐习惯后则采食。在巴西报道,初夏时斯柯非柱花草适口性差,只有叶子被采食,舍饲牛试喂两天后不采食。若稍放置使植物体和绒毛萎蔫,亦可提高适口性。

细茎型的格拉姆柱花草适口性很好,生长各时期都为牛、羊、兔等家畜喜食,叶量较丰富,开花期茎叶比例1:0.76,茎占总重56.71%。除放牧、青刈外,调制干草也为家畜喜吃。10~11月份茎叶达到最高产量,此时又是少雨季节,利于调制干草过冬。收种脱粒后的茎秆,牛也喜欢吃,含有粗蛋白6.55%,比稻草还高外,还可制成优良的干草粉,在尼日利亚每年刈割45厘米上部分的枝条打成干草粉,含粗蛋白达17.17%作为商品出售。草粉青绿色,有香味,与水调和富于