

云南优质蚕茧生产技术研究

罗 坤 陈 松 主编

中国农业科学技术出版社



云南优质蚕茧生产技术研究

罗 坤 陈 松 主编

云南省茧丝绸协会 云南省供销合作社科学研究所 云南省蚕学会 编写
云南省农科院蚕桑蜜蜂研究所 云南省现代农业蚕桑产业技术体系

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云南优质蚕茧生产技术研究 / 罗坤, 陈松主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2014. 3

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1461 - 2

I. ①云… II. ①罗…②陈… III. ①蚕桑生产 - 研究 - 云南省
IV. ①S88

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 282057 号

责任编辑 穆玉红

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106626(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106626

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787mm × 1 092mm 1/16

印 张 8.75

字 数 150 千字

版 次 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

编 委 会

主 编	罗 坤	陈 松	
副主编	储一宁	杨 文	李宏峨
	成国涛	何光赞	李荣福
	夏培康		
编 委	陈雪峰	吴克军	杜 伟
	沈 艳	李 刚	江 亚
	杨 海	朱水芬	李金见
	李平平	杨继芬	刘永光
	杨 卫	杨建设	李腾芳
	李 宏	杨天平	徐兴才
	吴邦玉	何勋贵	

编写人员单位

- 罗 坤 云南省茧丝绸协会
云南省供销合作社科学研究所
- 陈 松 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
云南省蚕学会
- 储一宁 云南省蚕学会
云南省现代农业蚕桑产业技术体系
- 杨 文 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 李宏峨 保山市经济作物技术推广站
- 成国涛 西南大学
- 何光赞 四川南充首创科技开发有限公司
- 李荣福 云南省蚕学会
- 夏培康 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 陈雪峰 保山市经济作物技术推广站
云南省现代农业蚕桑产业技术体系
- 吴克军 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 杜 伟 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 沈 艳 四川南充首创科技开发有限公司
- 李 刚 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 江 亚 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 杨 海 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 朱水芬 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 李金见 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 李平平 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 杨继芬 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 刘永光 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 杨 卫 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 杨建设 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 李腾芳 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所
- 李 宏 云南省茧丝绸协会
- 杨天平 云南省茧丝绸协会
- 徐兴才 云南省茧丝绸协会
- 吴邦玉 云南省茧丝绸协会
- 何勋贵 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所

前 言

云南省的气候条件适宜生产优质原料蚕茧，该地区具备大量适宜种桑树的土地资源，所以云南具有“养蚕天堂”和“蚕乡”的美誉。随着国家对茧丝绸产业实施“东桑西移”的战略调整以来，云南省委省政府及时抓住机遇制定了云南茧丝绸产业十年发展规划和实施意见，云南省茧丝绸产业得到了迅速发展。但是，由于当地产业化栽桑养蚕的历史较短，存在着桑园水肥供给基础薄、养蚕的温湿度保障条件差、蚕病综合防治能力弱、桑园管理技术和养蚕技术参差不齐、簇室簇具条件较差、蚕茧收购不能做到仪评定级论价、蚕茧烘烤设备较落后及先进烘烤设备的使用技术不到位等诸多不利因素。

鉴于以上原因，笔者收集总结了云南省山地桑园管理好和简易养蚕成功地区的技术经验，通过分析整理研究出一系列可参考的技术以及桑园间套种模式。同时，还请实践经验丰富的老师系统撰写了蚕茧加工原理和加工技术，以及加工设备的操作使用技术。目的在于给蚕桑生产技术人员和广大蚕农在实际生产中提供一份参考资料。由于云南省栽桑养蚕有地区差异，希望大家能够灵活运用参考资料，在实践中不断探索更适合本地的技术。

在此，感谢为编辑出版此书提供稿源和帮助的各位老师和同仁！

罗坤 陈松

2013. 12. 16



目 录

第一章 云南省山区桑园管理技术	1
第一节 山地栽桑综述	1
第二节 山区坡地桑树栽植	3
第三节 桑园管理	26
第四节 桑树病虫害及自然灾害的防治	30
第二章 云南山区桑园间套种技术	42
第一节 桑—粮套种模式	42
第二节 桑—药套种模式	45
第三节 桑—食用菌套种模式	46
第四节 桑—蔬菜套种模式	48
第五节 桑—桑间作模式	53
第三章 山区家蚕高效饲养技术	54
第一节 山区家蚕饲养布局与模式选择	54
第二节 山区蚕室建设要求与选择	55
第三节 山区蚕种催青及小蚕共育技术推广与应用	56
第四节 山区大蚕省力化饲养技术研究与应用	75
第五节 山区家蚕上蔕技术及蔕中保护	95
第六节 蚕茧采收与保护	100
第四章 云南山区优质蚕茧加工技术	102
第一节 山区蚕茧收烘站建设与布局	102



第二节 鲜蚕茧质量评价	102
第三节 鲜蚕茧的保护	111
第四节 蚕茧烘干技术选择与应用	113
附录 热风型自动烘茧机使用与保养	121
附表一 蚕室蚕具消毒药剂的使用标准	129
附表二 蚕体蚕座常用药剂的使用及配制	130



第一章 云南省山区桑园管理技术

第一节 山地栽桑综述

云南省土地总面积约占全国陆地总面积的 4.1%，居全国第 8 位，人均土地资源约 0.86 公顷（1 公顷 = 10 000 平方米，全书余同），高于全国平均水平。云南省为高原山区省份，全省山地约占 84%，高原约占 10%，坝子（盆地）约占 6%，山中有坝，原中有谷，组合各异，空间分散，高海拔土地和陡坡土地占有较大比重，所以，云南实际的有效耕地面积低于全国水平。

蚕桑产业是劳动密集型产业。加快发展云南省山区蚕桑产业，既是农村劳动力转移就业、推进社会主义新农村建设、统筹解决“三农”问题的有效途径，又是发展优势特色产业、实现农民增收、改善农村环境、提高生态效益的重要手段之一。

一、云南省山地栽桑的特征

（一）云南地貌特征

云南省属高原低纬度山地，海拔 76.4 ~ 6 740m，纬度 21°8′ ~ 29°15′，总面积有 $39.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。桑园建立用地多以丘陵地和缓坡地为主。云南耕地面积 607.8 万公顷，其中，旱地占 77.98%（栽桑宜用旱地），红壤占全省土地面积的一半，全省有 1 290.4 万公顷荒山荒地，其中，有 286.7 万公顷适宜发展丰产桑园和中产桑园。

（二）气候特征

云南省气候基本上属于亚热带高原季风气候。由于地形复杂，海拔垂直开差大，从而造成了十分明显的立体气候。气候类型复杂，垂直分布开差大，天晴日



暖的时间较长,日照时数大。在可规模化栽桑的地区,年平均温度多在 14 ~ 19℃,年降水量多在 800 ~ 2 200mm,雨量多集中在 5 ~ 9 月,霜期为 0 ~ 30 天。这种气候环境是生产优质原料茧得天独厚的条件。

(三) 经济状况

云南省是集山区、少数民族地区和边境地区三重贫困地区为一体的省份。全省 2006 年国民生产总值 4 001.87 亿元,农民平均纯收入 2 250.46 元。栽桑养蚕多是在远离城市的边远山区,农村经济水平非常低,农民平均纯收入更低,很多地方还生活在贫困线以下,在这些地区,栽桑养蚕是一项能够快速脱贫的有效产业。

(四) 人口分布情况

以 2006 年底计算,云南省总人口 4 483 万人,其中,农业人口 3 600.19 万人,占 80.30%。大于 25°的坡耕地涉及约 1 005 万人,陡坡耕地占耕地总面积的 70% 以上,干旱地占耕地面积的 44.6%。全省贫困人口有 670.8 万,大多数在山区,根据该地区人口分布情况,可以肯定在山区栽桑养蚕有很强的发展优势。

二、云南省发展山地蚕桑产业的优势

(一) 气候适宜

云南省发展蚕桑产业气候温和、温度偏低,栽桑养蚕与其他省大蚕区相比,发病率较低,适宜饲养多丝量蚕品种,而且蚕茧解舒率一般都在 80% 左右,是全国为数极少的优质原料茧生产基地。由于降水量偏少,湿度偏干,灌溉条件差,多数作物难长好或效益差,而桑树恰恰是喜阳耐旱的深根性多年生植物,在山地种植的适应性强,生长量必然较大。

(二) 可栽桑的土地资源丰富

由于全国平原和坝区耕地面积逐年减少,农民愿用于栽桑的土地也逐年减少。而云南省可用于栽桑的土地资源至少在 260 万公顷以上,是全国现有桑园面积的 3 倍以上,这是任何一个省区都无法比拟的优势资源。

(三) 产业比较效益好

在边远山区,高效益的产业往往因受到经济基础、水利条件、发展规模、加



工要求、储运条件、观念意识等多种因素的制约,难以发展。栽桑养蚕可集中连片,也可分散组织生产,技术通俗易掌握,可利用半劳力和零星时间从事生产。全国的栽桑养蚕基地基本上是在贫困地区发展。

(四) 生态效益好

云南省肩负着长江上游的水土保持重任,云南省政府又十分重视生态环保工作,已出台了一系列建设绿色经济强省的战略性政策。在山区栽桑养蚕,除了能绿化环境外,农民还可用桑树枝做燃料,在一定程度上减少了山区农民砍树的数量。蚕粪还可作沼气池的填充料。栽桑养蚕不产生有污染的废水废气,生丝加工的废水废气对环境几乎不造成影响,符合发展绿色产业的要求。

第二节 山区坡地桑树栽植

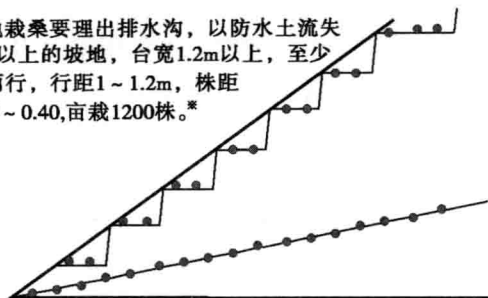
一、桑园规划及栽植方法

(一) 桑园规划

桑树栽植后一般要产叶 25 ~ 30 年,栽植好的桑园一般不会再变动,所以,栽桑前要全面规划,合理布局。云南省山区采用的是快速高产的速成桑园,密度大、树型矮、根系浅,桑树生长快,长势旺,对肥水要求高。根据山区坡地的地势,尽量选择坡度小、土层较厚、排灌方便、适当集中、便于采摘的土地。尽量不要选择贫瘠的山地,以免产出低,经济效益差。主要包括利用坡地栽植和房前屋后、田边地角、水渠沟边栽植等多种形式。在秋季或初冬进入深耕,深度 25 ~ 30cm,栽植前耙平地面,做到墒平土细。坡地 25° 以上要整理出梯台, 25° 以下可以等高线栽。坡地改造成台地要做好表熟土的保留,原则上从坡下向坡上改造,坡下第一台面开挖好后,表面是深层的生土,在开挖第二台面时表熟土盖在下一台的表面,第三台的表熟土盖在第二台上,依此类推向上开挖,开出的台地表面基本能保留表熟土(图 1-1 至图 1-3)。



坡地栽桑要理出排水沟，以防水土流失
25° 以上的坡地，台宽1.2m以上，至少
栽两行，行距1~1.2m，株距
0.37~0.40,亩栽1200株。*



25° 以下的坡地，等高线栽桑，
行距1~1.2m，株距0.37~0.4m，
亩栽1200株。

图 1-1 山区坡地改梯示意图

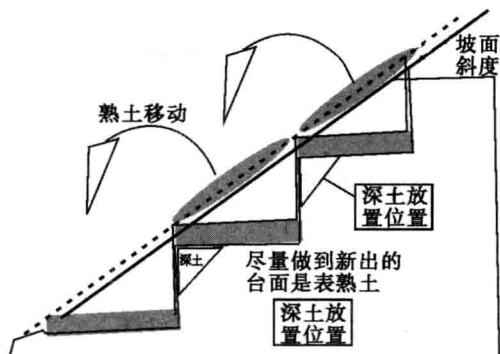


图 1-2 坡地改造成台地的方法



缓坡地等高线栽桑



坡地改梯台地栽桑

图 1-3 缓坡地等高线栽桑、坡地改梯台地栽桑

* 1 亩≈666.7 平方米，全书同。



(二) 云南省高原山区桑树品种选用技术

1. 山区桑树品种选用总体思路

云南省山区栽桑在桑树品种选用上要求优质高产,从外观上要求叶片大、叶肉厚、节间密、发条数多、生长势旺,内在的品质主要要求养蚕成绩好,另外,云南省山区要求桑树品种要有一定的抗旱性能和抗霜冻性能,抗霜冻主要要求发芽时间要避开当地重霜期和倒春寒,要求桑树品种对云南省高原山区普遍为害桑园的桑红蜘蛛、桑蓟马、桑粉虱和桑树褐斑病、桑树白粉病、桑疫病有一定的抗性。

2. 云南高原山区选择桑树品种的指标

(1) 经济性状

①米条长产叶量:平均每米条长产叶量 250g 以上;②千克叶片数:平均每千克叶片数(叶片厚度、叶大小)120 以下;③发条力:发芽率和发条率(有效枝条 10 000 根);④适口性:叶片柔软度和叶片立体型(蚕座踏叶率);⑤抗性:(当地最恶劣条件)抗逆性、(当地主要病害)抗病性。

(2) 生物特性

①发芽期:开春后发芽日期(春蚕时间);②叶片成熟延长时间:成熟叶片转绿后到硬化的持续时间;③落叶期:年底落叶日期。

(3) 营养价值

①千克茧粒数:平均每千克鲜茧粒数;②全龄时数:从收蚁到上簇的小时累计数。

3. 山区抗旱桑树品种选择

目前,推广应用的桑树品种抗旱性好的品种有:强桑 1 号、强桑 2 号、云桑 2 号、云桑 3 号、云桑 4 号、育 7-11、特优 2 号、农桑 14 号等(图 1-4 至图 1-11)。抗褐斑病品种有农桑 8 号和女桑(图 1-12,图 1-13)。

4. 山区防霜冻桑树品种选择

强桑 1 号、强桑 2 号、云桑 3 号和育 7-11 等。

5、主要品种性状

(1) 强桑 1 号

是由浙江省农业科学院蚕桑研究所,以大种桑×桐乡青为亲本通过人工有性杂交选育而成的桑树品种。该品种树形直立,树冠紧凑,枝条粗长,侧枝少,节



距 3.6cm，叶序 2/5 或 3/8；发条数中等，长势旺盛，皮色青绿；冬芽长三角形，深褐色，贴生或稍离，有副芽；成熟叶深绿色、长心形，叶形大，叶长 27.6cm ~ 30.5cm，叶幅 20.1 ~ 24cm，叶肉厚 $[(55 \sim 70) \text{ 片}/500\text{g}, 3.9\text{g}/100\text{cm}^2]$ ，叶面平滑，光泽强，叶片着叶稍下垂，叶柄长粗。成年树偶有雌花。春期发芽比对照早 7 天左右，在杭州栽培发芽期为 3 月 20 日至 3 月 22 日，开叶期 3 月 25 日至 4 月 10 日，叶片成熟期 4 月 28 日至 5 月 2 日。属中生中熟品种，发芽率 89.4%，生长芽率 26%，每米条长产叶量春季为 151g，秋季为 138g，封顶迟，利用率高，生长势旺，桑叶产量高，年亩桑产叶量达 2 600kg 以上。下部黄落叶少，秋叶硬化明显比对照迟，耐旱、耐瘠，适应性较强。田间种植未见桑黄化型萎缩病发生，桑瘿蚊等微型害虫为害明显轻于对照，易感桑黑枯型细菌病。

强桑 1 号全年亩桑产叶量一般都在 2 600kg 以上，比对照“荷叶白”增 15.17% ~ 37.6%，强桑 1 号万蚕产茧层量为 3.94kg，比对照低 0.50%。

每亩栽植 800 株左右，种植定干时宜降低主干，扩展树冠，养成二级支干的丰产树型，同时应注意多留条，增加有效条数。需要充足的肥水，以期充分发挥品种高产优质的潜力。嫁接穗条剪取、整枝、修拳、剪梢等宜于立春前完工。应加强对桑天牛的防治。桑疫病易发地区慎栽。

强桑 1 号是一个产叶量高、抗逆性较强的优良桑树品种，可在长江流域蚕区、西南蚕区、黄河流域蚕区等地区因地制宜种植推广（图 1-4）。



图 1-4 强桑 1 号

（2）强桑 2 号

是由浙江省农业科学院蚕桑研究所将鲁桑系 2 倍体杂交组合塔桑 × 农桑 14 号 F1 代的幼苗，用秋水仙碱处理诱导出人工 4 倍体植株，经过对优良人工 4 倍体株系的选择、扩大繁殖以及区域适应性鉴定试验和农村生产试验，2011 年通过浙江省农作物品种审定委员会审定并定名为强桑 2 号。该人工 4 倍体桑树新品



种在区域性试验中与对照 2 倍体桑树品种湖桑 32 号比较, 桑叶增产 18.93%, 桑叶养蚕的万蚕茧层量提高 3.03%, 并表现出抗桑疫病、抗旱耐瘠等特点。新品种适合在长江流域蚕区栽植。

该品种树形矮壮略开展, 枝条较直立, 群体较整齐, 无侧枝; 皮灰褐色, 节间稍曲, 节距密, 约 3.6 cm; 冬芽紫色, 呈正三角形; 成叶正绿色, 阔心形, 叶片肥大, 约 25cm × 24cm, 平均叶厚 2.5g/100cm², 单叶重约 9g。有少量雌雄花。在杭州栽培, 春季发芽期在 3 月中旬, 比对照“荷叶白”早 5~7 天, 比“农桑 14 号”迟 5~7 天; 秋叶硬化期在 10 月中下旬, 约比“荷叶白”迟 15 天。经浙江省农业科学院蚕桑所 2009 年桑疫病病原人工接种鉴定, 强桑 2 号的病情指数为 0, 对照“荷叶白”和“桐乡青”的病情指数分别为 22.7% 和 33.3%。大田种植至今未见桑黄化型萎缩病发生 (图 1-5)。



图 1-5 强桑 2 号

(3) 云桑 2 号

是由云南省农业科学院蚕桑研究所从栽培桑园中选出培育而成。属白桑种, 2 倍体。分布于云南省各蚕区, 以曲靖地区栽培最多。该品种树型稍开展, 枝条中粗, 长而直, 皮灰青色, 节间直, 节距 4.3cm, 叶序 2/5, 皮孔圆、椭圆形, 7 个/cm²。冬芽长三角形, 赤褐色, 尖离, 稍歪, 副芽小而少。叶长心脏形, 较平展, 淡绿色, 叶尖短尾状或锐头, 叶缘钝齿, 叶基浅心形或截形, 叶长 19.5cm、叶幅 15cm, 较薄, 叶面光滑, 微皱或无皱, 光泽较弱, 叶片平伸, 叶柄中粗长。雌花, 萼较多, 中大, 紫黑色。云南蒙自栽培, 发芽期 2 月 1~14 日, 开叶期 2 月 16~21 日, 发芽率 78%, 生长芽率 20%, 成熟期 3 月 15~20 日, 是早生早熟品种。秋叶硬化期 10 月初。发条力强, 侧枝少, 每米条长产叶量春 154g、秋 132g, 每千克叶片数春 600 片、秋 250 片, 叶片占条、梢、叶、萼总重量的 36%, 年亩产叶量 1 800kg。叶质中等, 含粗蛋白质 21.5%, 可溶性糖 12%。经



养蚕鉴定，万头茧层量春秋平均 4kg，壮蚕 100kg 叶产茧量与“湖桑 32 号”相仿。耐剪伐。抗旱、耐寒性中等。

宜养成低、中干树型，早春重剪梢，可减少桑椹；夏季宜提早伐条疏芽，分批采叶。适于长江流域以南地区栽培（图 1-6）。



图 1-6 云桑 2 号

（4）云桑 3 号

是云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所，以“女桑”和“云桑 798 号”为亲本采用杂交育种方式育成的桑树品种，2013 年通过云南省鉴定。“云桑 3 号”发芽早（原产地 1 月 20 日发芽）、耐干旱、桑叶质量好养蚕成绩好、产量高，耐大水大肥，是早生晚熟品种，发芽率高，发条数多，耐剪伐，叶片成熟整齐，秋叶硬化迟，病虫害少，单株产叶量高，抗旱性强。对桑褐斑病、桑里白粉病有较强的抗性。该品种枝条直，皮色青灰带绿，枝条开展，节间微曲，节间 3.5 ~ 4.4cm。皮孔细圆形或椭圆形。叶序 2/5 或 3/8。叶片心脏形，叶片 1/2 处歪向一边。叶色深绿叶面有光泽，叶尖短尖头，叶缘乳头状齿，叶基深心形，春季新生顶带紫红色，芽冬芽圆球形肥大，芽尖离生，副芽少。

叶片泡状缩皱丰富给桑不易踏桑。叶质优良，养蚕成绩好。产叶量平均超过农桑 14 号 7%、超过湖桑 32 号 15%，相同条件下抗病性（褐斑病）和抗旱性超过对照品种。适宜云南省海拔 800 ~ 2 000m 栽桑养蚕地区推广应用。

栽培以中低干为宜，亩栽 1 200 ~ 1 500 株密植，春季疏芽留健壮，桑园行向选择当地主风向。推广繁育以培育嫁接苗为主，这两个品种枝条发根能力差，扦插育成活率低。由于这两个新品种的冬芽饱满离生易受损，嫁接用穗条要注意保护冬芽。春季发芽时间早，叶片成熟快应提早养蚕时间，及时采用成熟桑叶，夏季及时采用适熟桑叶能有效减少桑褐斑病的危害。本品种大水大肥可充分发挥优质丰产性（图 1-7，图 1-8）。



图 1-7 云桑 3 号



图 1-8 云桑 4 号

(5) 育 7-11

是由中国农业科学院蚕业研究所，以育 54 × 育 2 号育成，鲁桑种，2 倍体。1995 年通过全国农作物品种审定委员会审定。枝条粗长，直立，稍展开，节距长中等，约 4.2cm。皮色青灰，侧枝少。冬芽三角形，较大，黄褐色，尖离枝条，副芽小而少。成叶心脏形，稍波扭，叶色深绿，有光泽，叶尖锐头，叶基心形，叶肉厚中等，叶形较大 23 × 19cm，叶面光滑，光泽强。雌花，较少，椹较小。发芽较早，发芽率 80%，中生中熟品种。生长较齐，产量较高，成林桑亩产 2 000kg，比荷叶白增产约 12%，对细菌病抗性与荷叶白相仿，叶质较好。亩栽 800 株左右中低干养成。适于长江和黄河中、下游地区种植（图 1-9）。



图 1-9 育 7-11