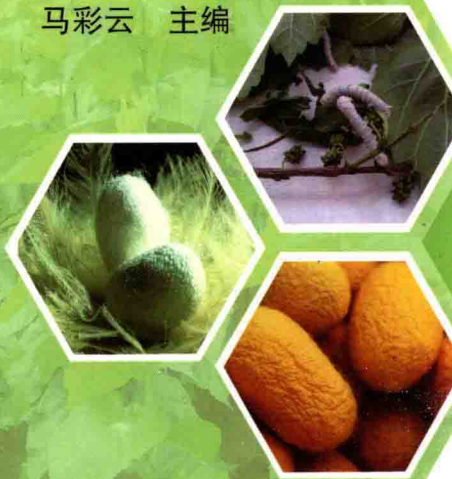


新农村农业技术培训系列丛书

# 种桑养蚕新技术

马彩云 主编



 科学普及出版社  
POPULAR SCIENCE PRESS

新农村农业技术培训系列丛书

# 种桑养蚕新技术

马彩云 主编

科学普及出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

种桑养蚕新技术/马彩云主编. —北京:科学普及出版社,2012. 2

(新农村农业技术培训系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 110 - 07673 - 6

I. ①种… II. ①马… III. ①蚕桑生产 IV. ①S88

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 027903 号

---

责任编辑 鲍黎钧 康晓路

封面设计 鲍 萌

责任校对 孟华英

责任印制 张建农

---

出版发行 科学普及出版社

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

发行电话 010 - 62173865

传 真 010 - 62179148

投稿电话 010 - 62176522

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

---

开 本 850mm × 1168mm 1/32

字 数 109 千字

印 张 5.5

印 数 1—4000 册

版 次 2012 年 2 月第 1 版

印 次 2012 年 2 月第 1 次印刷

印 刷 河北省涿州市京南印刷厂

---

书 号 ISBN 978 - 7 - 110 - 07673 - 6/S · 500

定 价 16.00 元

---

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)  
本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

# 编 委 会

主 编 马彩云

编 委 李明兰 杨培军 侯京州

高金旗 鲁印芹 王 析

## 前 言

桑蚕生产是农村的一项重要产业,在促进农村经济、致富农民的工程中扮演着重要角色。在当前科技兴农、建设社会主义新农村的时代要求下,为了提高蚕桑生产的经济效益,我们编写了《种桑养蚕新技术》,对桑树栽培、家蚕饲养、上簇采茧等新技术进行了详细的介绍。

本书内容丰富,资料翔实,具有科学性、通俗性和实用性等特点。全书共分六章:概述、桑和蚕的品种选择、桑园规划与桑苗繁育、桑树的栽植与桑园管理、养蚕技术、桑蚕病虫害的防治技术,适合蚕桑技术人员和广大蚕农阅读参考。

由于编写时间仓促,书中难免有错误和疏漏,敬请广大读者批评指正。

# 目 录

第一章 概述 .....	1
第一节 种桑养蚕业发展的优势和前景 .....	1
第二节 桑树的生物学特征 .....	8
第三节 家蚕的生理习性 .....	25
第二章 桑和蚕的品种选择 .....	29
第一节 桑品种的选择 .....	29
第二节 蚕品种的选择 .....	38
第三章 桑园规划与桑苗繁育 .....	49
第一节 桑园规划 .....	49
第二节 桑苗的繁育技术 .....	55
第四章 桑树的栽植与桑园管理 .....	78
第一节 桑树的栽植技术 .....	78
第二节 桑园的管理技术 .....	82
第三节 桑叶的收获 .....	102
第五章 养蚕技术 .....	109
第一节 养蚕前的准备 .....	109

第二节	清洁与消毒	114
第三节	催青与收蚁	126
第四节	小蚕的饲养	131
第五节	大蚕的饲养	139
<b>第六章</b>	<b>桑蚕病虫害的防治技术</b>	<b>146</b>
第一节	桑树病害的防治技术	146
第二节	桑树的虫害及其防治	153
第二节	蚕常见病及其防治	160

# 第一章 概 述

## 第一节 种桑养蚕业发展的优势和前景

### 一、蚕桑业发展的优势

蚕桑业是我国传统的优势产业，自古农桑并茂铸就农耕文明，丝路创举展示华夏风采。数千年的历史证明，蚕桑业在我国发展有一定的比较优势和巨大的增产潜力，对我国广大贫困地区农村产业结构调整 and 解决“三农”问题有着重要的意义。

#### （一）比较效益高

比较效益高低是决定农户选择项目的主要依据，蚕桑业的比较效益主要从两方面予以体现。一是桑树根深叶茂，具有比其他农作物和经济作物更强的抵御自然灾害的能力。如北方地区年降雨量 300 ~ 800 毫米，而且季节分布不均，多集中在 7 ~ 9 三个月，春旱、伏旱严重，经常造成夏粮作物小麦早熟、减产，秋粮作物玉米等苗期受旱，棉花等经济作物出苗不齐，欠收减产。即使在 1995 年、1996 年的大旱年份，旱塬桑树亩桑产叶量仍为 1 000 ~ 1 500 千克，亩产茧为 70 ~ 100 千克，亩效益 1 100 ~ 1 500 元，而夏秋粮大部



分减产绝收，吨粮田亩效益不及蚕桑。棉花按亩产籽棉 200 千克算，效益同样不如蚕桑。南方雨量充沛，积温较高，桑树一年多次收获，产叶量高，广东、广西亩桑产量 300 千克，亩桑收益在 4 000 元以上，浙江等地亩桑产茧 200 千克以上，亩桑收益为 3 000 元左右，均比粮食等农作物高，比较优势明显。二是蚕茧具有价格优势，现款兑付，不打白条，与其他农作物和经济作物相比，农民的现金收入高。2000 年度，北方蚕区平均鲜茧收购价格为 16 元/千克左右，是粮食的 10 倍，棉花的 1.3 倍，而且收茧付款，农民满意度高。

### （二）增产潜力大

以北方地区为例，我国北方蚕区  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  有效积温为 2 500 ~ 4 500 $^{\circ}\text{C}$ ，按亩桑产叶量（千克）与积温 1:2 的理论关系，估算亩桑产叶 1 250 ~ 2 250 千克，亩桑产茧 83 ~ 150 千克，与北方蚕区各地所报道的高产桑园亩产茧量基本吻合。目前，北方蚕区的亩产茧平均水平为 30 ~ 40 千克，与高产水平相比增产的潜力较大。从生产实践看，北方蚕区大面积桑园亩桑产叶量 1 200 ~ 1 500 千克，亩桑养蚕 2.5 ~ 3 张，亩桑效益 1 300 ~ 1 600 元，亩桑纯收入 900 ~ 1 100 元是可行的，条件较好的蚕区可达到亩桑产茧 120 千克，亩产值 2 000 元，亩收入 1 500 元以上。南方蚕区由于水、热资源丰富，增产潜力更大。

### （三）蚕茧质量优

我国的蚕茧质量在世界上占有一席之地，主要指标与

蚕业发达国家日本、巴西相比无太大差距，但由于加工技术及设备的原因生丝质量存在较大差异，影响了生丝及丝织品的出口。

#### （四）生产周期短

桑树当年栽植，第二年可亩产茧 30 千克，第三年进入丰产状态。如果使用桑桑间作技术，栽植当年可产茧 35 千克以上，第二年亩产量可达 100 千克左右，产值 1 500 元以上。而且桑树适应性强，除正常的施肥、除草、伐条、浇水外无特殊的技术处理，比果树的管理简单。养蚕时间集中，每季蚕 25 天左右，其中劳动强度较大的时期只有 10 天左右。

#### （五）生态效益佳

实践证明，栽桑养蚕不仅具有较高的经济效益，而且具有良好的生态效益和社会效益，对保持水土、涵养水源、拦土固沙、改善环境和农田小气候具有重要作用，是北方地区山川秀美工程的首选树种。陕西省蚕业科技工作者在陕北 20 度以上坡地建立隔坡反坡梯田、垄槽灌桑生态型桑园试验表明，20 度以上陡坡地发展蚕桑生产具有良好的经济效益。据调查，在陕北子长县 20 度坡地隔坡梯田每公顷产桑叶 7.2 吨，产茧 480 千克，在陕北米脂县 35 度坡地垄槽灌桑常规施肥每公顷产叶 9.1 ~ 11.4 吨，产茧 600 ~ 700 千克。另外，通过植桑对雨水进行了有效地阻隔，减少了对坡地的冲刷，截留了坡面径流，使水不出槽，土不下山，构成了深层土壤水库，起到治理水土流失、改善生态环境

和调节小气候的作用，形成生态的良性循环。子长县隔坡反坡梯田三年生桑树鲜根 3.86 千克，最长根长 250 厘米，四年生单株枝条 19 根，平均条长 105.5 厘米。七年生桑园被覆盖度 1.00，两小时降雨 47 毫米无径流（对照坡地每公顷为 75.4 立方米，冲刷量 4.5 立方米）；0~50 厘米土层含水量提高 93%。

#### （六）市场前景好

我国茧丝产量占世界的 70% 以上，茧丝年出口量占世界份额的 80% 以上，丝绸工业年产值 700 亿元。涉及种桑养蚕农户 2 000 万户，丝绸出口创汇最高年份 37 亿美元。加入 WTO 后，我国的蚕桑产业将会迎来更大的发展机遇，市场前景看好。

在生产方面，国际市场上蚕茧生产国家排序依次是中国、印度、乌兹别克斯坦、巴西、泰国、越南、朝鲜、伊朗和日本。印度、泰国、越南主要以多化性蚕为主，蚕茧质量较差，不能与我国蚕茧及生丝进行国际竞争；而巴西、乌兹别克斯坦及日本却是我国茧丝质量方面强有力的竞争对手。目前国际市场上我国的蚕茧、生丝仍然处于垄断地位。在消费方面，国际上丝绸产品的主要消费国家为美国、日本、法国、意大利、德国、英国、瑞士及沙特阿拉伯和印度等，在我国加入 WTO 关税降低的刺激下，会增加我国丝绸产品的出口。据预测，2005~2010 年，我国的蚕茧产量达到 62.5~67.4 万吨，才能保证我国在世界市场的蚕茧垄断地位，2003 年我国实际产茧 49.23 万吨，市场前景看

好。国内市场上，随着人民生活水平提高，丝绸等天然纤维以“纤维皇后”的美誉为人们所喜爱，真丝制品的市场占有率将不断提高。

### （七）增值环节多

蚕桑产业要经过栽桑、养蚕、制种、收茧、缫丝、织绸、贸易等环节，是产业链较长的产业之一。每个环节的加工增值，可以为国家提供大量的税收。据统计，农民生产1千克鲜茧可得茧款16元左右，干茧销售每吨提供增值税0.1万~0.3万元，生产1吨生丝利税可达2万~3万元，织1万米绸提供税收1万元，印染1万米绸提供税收达2万元。以一个栽桑2万亩，年发种5万张，产茧150万千克的蚕桑小县为例，不算缫丝以后的加工业，财政从鲜茧收购中可收地税198万元，从干茧出售中收增值税129万元，两项合计327万元，而且由收购部门代扣代交，税源稳定，不易流失。

## 二、养蚕业的前景

### （一）人工饲料育

人工饲料育是蚕业史上的一场技术革命，有望改变“先种桑，后养蚕”的传统格局。人工饲料研究一方面要开发适合多丝量品种的小蚕人工饲料，应用线性规划法优化饲料配方，稳定饲料品质，制定饲料标准，实现饲料生产标准化，另一方面要面向人工饲料工厂化养蚕，开发全龄人工饲料育技术，培育广食性多丝量蚕品种，研制低成本

人工饲料，为全龄人工饲料工厂化养蚕提供必要条件。

## （二）全年条桑育

适应现代蚕业发展的客观要求，探索和建立全年条桑育技术体系是养蚕技术发展的一个重要的发展方向。为推广全年条桑育，首先要引进和选育适合于全年条桑育的长势旺盛、发芽率高、发条数多、节间密、生长快、耐剪伐的桑树新品种；二要根据当地生态环境和桑树生长特点，探索桑树全年条桑收获方法，合理安排蚕期，确定适合于全年条桑育的养蚕布局；三要研究条桑育的饲育型式、技术规范以及配套措施，制定全年条桑育的饲育标准。

## （三）养蚕设施的革新

与农业生产相比，蚕业生产的机械化程度还不高。要立足于发展现代化蚕业，加紧研究和开发适合我国国情的蚕业生产器具，降低劳动强度，提高劳动生产效率。

## （四）大力开发新型蚕、桑品种

选育新型蚕品种，势必带来养蚕生产技术的革新。加强家蚕转基因的研究，应用现代生物技术手段，开发特殊用途蚕品种和广食性蚕品种，拓宽家蚕饲料来源，促进家蚕人工饲料育的推广应用。

（1）选育优良桑品种，确立速生高产为中心的栽桑技术体系。全世界26个桑种，分布在中国的至少有15个，目前我国保存的桑品种资源达2600份，要充分利用桑树种质资源，选育划时代的超高产品种，探索桑树草本化栽培管

理的技术措施，发挥桑树的增产潜力。

(2) 选育优良蚕品种，确立低成本、省力化的养蚕技术体系。我国有 120 多个蚕品种资源。50 多年来先后选育出 70 多对优良蚕品种杂交组合，平均每 10 年更新一次蚕品种。目前我国现行的蚕品种在产量性状方面与发达国家没有差距，但在质量性状方面还存在着不足，在低成本、省力化饲养技术方面还存在着很大差距，需要进一步加大研发力度，提高蚕业的国际竞争能力。

#### (五) 蚕丝副产物利用

蚕业生产过程中的副产物，可加工出价格很高的医药、食品添加剂和化妆品等。目前，由蚕丝副产物加工成的许多产品已进入工业生产阶段，如植物醇、叶绿素、 $\beta$ -胡萝卜素、30-烷醇、益寿宁、癫痫宁、白僵蛹、白蛋白、复合氨基酸和蛹虫草蝉、蛾公酒、桑葚膏等医药、营养保健品。并利用废丝研究开发出了丝素粉、丝素膏、丝素液、丝素洗面乳、洗发护发剂等健肤美容化妆品。蚕业副产物综合利用技术的发展，拓宽了蚕业应用领域的新空间。

未来的蚕桑产业将更加绚丽多彩。日本农林水产省自 2002 年以来，着力推进以家蚕为主体的“昆虫产业”，将昆虫称为“21 世纪最大的未利用资源”，斥巨资开展家蚕基因组研究，提出“以独创的昆虫制品挑战世界”，并把 2003 年作为“日本丝绸之路”的元年。日本对未来产业的构想包括三个主要方面。一是基因新药：利用家蚕基因组信息找出标靶基因，开发高效广谱无公害的新药，用于农

林卫生害虫的防治。二是昆虫工厂：利用家蚕具有很高的蛋白质生产能力，通过基因重组和转基因技术，用蚕体生产可利用的蛋白质。三是新素材开发：利用物理或化学的方法使绢丝蛋白改性，开发医用材料，如创伤被覆剂、抗血液凝固剂等。可以预见，随着蚕基因组和基因技术研究的发展，蚕丝业将出现近百年以来的又一个黄金时代。

## 第二节 桑树的生物学特征

### 一、桑树的结构形态

#### (一) 根

根是桑树的地下部分，吸收土壤中的养分和水分以供地上部分生长发育，同时还有贮存养分、合成有机物质和固定支持桑树的作用。桑树的根系分直根系和不定根系。直根系由主根、侧根（一级侧根、二级侧根、三级侧根……）、须根组成；不定根系没有主根，其根系由根原基产生的不定根及不定根上的须根组成。实生桑树苗的根由种子的胚根发育而成，有明显的主根，主根上着生侧根，主根和侧根上着生细小的须根（图1-1）。无论是直根系桑树，还是不定根系桑树，均有大量须根存在，须根的功能是从土壤中吸收水分、溶解于水中的矿质盐和氮素。每条根的顶端在根毛生长区及其以下的一段为根尖，根尖从顶端起，可依次分为根冠、分生区、伸长区和根毛区，各区的生理功能不同，其细胞的形态结构都有相应不同的特点（图1-2）。



图 1-1 桑苗的根

1. 实生苗根 2. 嫁接苗根 3. 实生桑扞插苗根 4. 湖桑扞插苗根

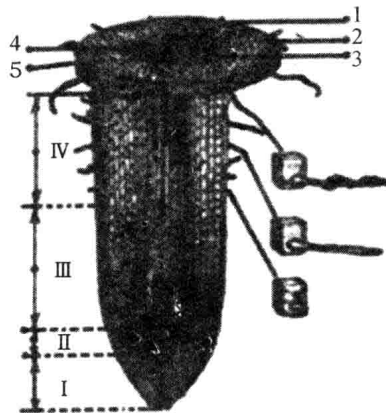


图 1-2 桑根的构造

- I. 根冠 II. 分生区 III. 生长区 IV. 根毛区

1. 表皮 2. 皮层 3. 中柱 4. 初生韧皮部 5. 初生木质部



生长点位于分生区，是分裂产生新细胞的主要地方，生长点细胞小，排列紧凑，细胞间隙不明显，细胞壁薄，细胞核很大，细胞质浓，液泡很小，在这里能观察到细胞分裂的各个时期。

根毛是从土壤中吸收水分和养分的主要器官。根毛数量较多，密接土壤并能分泌酸类物质，土壤中的矿物质，以利于根系的吸收。根毛生活的时间短，只有几天至十几天，随着根系的纵伸发展，根毛不断死亡并不断更生。

实生苗的地上部与地下部青黄交界处称根茎（或称青颈部），根茎是由种胚的下胚轴发育而成的；无性繁殖的桑苗没有真根茎，在相应部位有假根茎。插条桑苗的根由根源体或愈伤组织产生，无主根。

桑树虽然是深根植物，但桑树根系在土壤中的分布因树龄、树形、土壤类型和人为耕的影响而不同。土层深厚、疏松、肥沃，根系的扩展面就大，侧根、须根分布较深；反之，土层瘠薄、黏重、透气性差，则根系发育不良、分布浅。在栽培过程中应培养强大根系，使根向深处和四周伸展，扩大对水分和养分的吸收面积，促进地上部枝叶的生长。

### （二）茎

桑树的树干和枝条都称为茎，树干和枝条运输贮藏水分和养分，并支撑枝叶。枝条是指桑树在伐条（春伐或夏伐）后，由休眠芽或潜伏芽抽长的梢，是着生芽和叶的器官。新梢上着生桑叶和桑芽，桑叶脱落后留下的疤痕为叶