

高产桑园管理及其 间作技术

◎ 刘建 主编



中国农业科学技术出版社

张媛 (CIP) 目录编查计图

高产桑园管理及其 间作技术

◎ 刘建 主编

刘建 主编
张媛 校稿

中国农业科学技术出版社

北京市中关村大街13号 邮编 100081

(010) 82106638 (编辑部) (010) 82109304 (发行部)

(010) 82109303 (读者服务部)

(010) 82109309

<http://www.castp.cn>

北京市海淀区中关村大街13号

北京富泰印刷有限公司

880 mm × 110 mm 1/32

4 875

110 千字

2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷

18.00 元

版式设计：张媛

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高产桑园管理及其间作技术/刘建主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 12

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0085 - 1

I. ①高… II. ②刘… III. ①桑树 - 栽培②桑园 - 管理
IV. ①S888.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 227495 号

责任编辑 杜新杰

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)82106638(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 4.875

字 数 110 千字

版 次 2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

定 价 18.00 元

———— 版权所有 · 翻印必究 ————

前 言

养蚕业是我国农村的重要副业，蚕桑生产及其桑园综合开发利用在带动农业增效、促进农民增收等方面发挥着重要的作用。

笔者在长期的生产调研、农业技术推广与科技服务过程中，深深地感悟到农民朋友对农业知识、科学种田技术的迫切需求，深刻体会到科技在农业增效、农民增收方面的重要作用。为了帮助农村中具有一定文化基础和技术知识的科技示范户，比较系统地了解桑树作物的基本特性、适用的新品种及其特点，较好地掌握桑园高产管理及间作技术并能科学地运用，笔者参考有关资料，结合区域特点及生产实践编写了本书。期望本书能在提升农民的科技文化素质，帮助农民提高种田水平，增强致富能力，加速农业向“高产、优质、高效、生态、安全”等目标协调发展方面发挥积极作用。

本书按桑树栽培特性、桑树主要品种、桑树育苗和建园、桑树树型养成与桑园管理、桑园间作优势与基本原则、新植桑园的间作与实例、桑园间作蔬菜栽

培技术、桑园间作草莓栽培技术、桑园间作药材栽培技术、桑园间作牧草栽培技术、桑园间作绿肥栽培技术等方面进行编写，力争做到系统与规范。在涉及到的相关品种及其栽培技术等内容的编写方面，以突出江苏苏中及其长江下游等地区的生产实际为重点，力求实用和可操作。

虽然我们在编写过程中付出了很多心血，但由于水平和各种条件的限制，书中肯定有某些疏漏与不妥之处，敬请读者指正。同时，本书在编写过程中，参考了一些文献资料，在此对所有的原作者表示诚挚的谢意。

刘 建

2009 年 11 月

目 录

一、桑树的栽培特性	(1)
(一) 桑树的器官和功能	(1)
(二) 桑树的生长发育	(4)
(三) 桑树适宜生长的环境条件	(6)
二、桑树的主要品种	(10)
(一) 桑树的生态类型	(10)
(二) 优良桑树品种的选择	(13)
(三) 主要蚕区桑树品种分布	(14)
(四) 长江中下游地区的主要桑树品种	(15)
三、桑树育苗和建园	(22)
(一) 桑树的有性繁殖育苗	(22)
(二) 桑树的无性繁殖育苗	(25)
(三) 桑园规划与品种选择	(30)
(四) 桑树的栽植	(31)
(五) 速成桑园建园技术	(35)
四、桑树树型的养成与桑园管理	(38)
(一) 桑树树型的养成	(38)
(二) 桑园施肥	(40)
(三) 桑园覆草	(42)
(四) 桑园排灌	(43)
(五) 桑园耕耘	(45)
(六) 桑园除草	(46)

(七) 桑树护理	(48)
五、桑园间作主要优势与基本原则	(51)
(一) 桑园间作生产概述	(51)
(二) 桑园间作的优势分析	(52)
(三) 桑园间作可能遇到的问题	(55)
(四) 桑园间作的基本原则	(56)
六、新植桑园的间作与实例	(59)
(一) 新植桑园多熟间作模式	(59)
(二) 新植桑园间作生产实例	(62)
七、桑园间作蔬菜栽培技术	(70)
(一) 桑园间作榨菜	(70)
(二) 桑园间作豌豆	(75)
(三) 桑园间作大蒜	(78)
(四) 桑园间作茼蒿	(82)
(五) 桑园间作芥菜	(85)
(六) 桑园间作菠菜	(87)
(七) 桑园间作雪里蕻	(90)
(八) 桑园间作茺荬	(93)
(九) 桑园间作茼蒿	(94)
(十) 桑园间作芹菜	(96)
(十一) 桑园间作小白菜	(99)
(十二) 桑园间作花椰菜	(103)
(十三) 桑园间作甘蓝	(105)
(十四) 桑园间作香葱	(108)
八、桑园间作草莓栽培技术	(111)
(一) 草莓的栽培特性	(111)
(二) 桑园间作草莓的优势	(115)

(三) 适宜桑园间作的草莓品种	(115)
(四) 桑园间作草莓的栽培管理	(116)
九、桑园间作药材栽培技术	(121)
(一) 桑园间作浙贝母	(121)
(二) 桑园间作元胡	(124)
(三) 桑园间作前胡	(126)
(四) 桑园间作白术	(128)
十、桑园间作牧草栽培技术	(131)
(一) 桑园间作牧草的品种	(131)
(二) 桑园间作牧草的管理	(133)
十一、桑园间作绿肥栽培技术	(135)
(一) 桑园绿肥的主要种类	(135)
(二) 桑园绿肥的栽培要点	(141)
(三) 桑园绿肥的合理利用	(143)

一、桑树的栽培特性

(一) 桑树的器官和功能

桑树系桑科桑属多年生木本植物，为落叶乔木树种。桑树由根、茎、叶、花、椹（果）、种子等器官构成统一的有机体，各个器官具有不同的形态特征和生理机能。

1. 根

桑树的根系分直根系和不定根系。直根系由主根、侧根和须根等构成。从种子繁育出来的桑苗有一支向下垂直生长的根称主根，从主根向四方生长的根称侧根，侧根上长出的许多1毫米直径以下的根称须根。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。无论是直根系桑树，还是不定根系桑树，均有大量的须根存在。桑树根系在土壤中呈放射状向四周土层中生长，近地面30厘米范围内根量最大，根系的分布面积大于树冠的面积。实生苗的地上部与地下部青黄交界处称根颈（或称青颈部）。无性繁殖的桑苗没有真根颈，在相应部位有假根颈。插条桑苗的根由根源体愈伤组织产生，没有主根。

根的主要功能：吸收土壤中的养分和水分，供地上部分生长发育；贮存养分、合成有机物质；固定并支撑桑树树体。

桑树的根系在土壤中的分布，因树龄、树形和土壤类型而不同。土层深厚，土壤疏松、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。

2. 茎

桑树的树干和枝条都是茎。枝条是指桑树在伐条后，由休眠芽或潜伏芽抽长的梢，是着生芽和叶的器官。

在同一株桑树上，枝条的粗细、长短和着生的角度、位置与输导作用有很大的关系，枝条的生长情况与桑树的产量和质量有密切关系。桑叶的产量取决于桑叶总条数、总有效条长和有效枝条的叶片数及单个叶片的质量。

茎的内部构造主要由韧皮部、木质部和髓部三部分组成。嫁接成活的原理就在于接穗和砧木的形成层彼此相接而愈合成长，使二者的营养物质和水分的输导畅通而愈合成一株嫁接苗。

茎的主要功能：将根系吸收来的水分和养分，通过输导组织向上运输到枝叶，同时又将叶片中的光合产物运输到根部；支撑枝叶。

在生产上，可通过选用优良的桑树品种、适当密植、加强肥水管理、合理采伐等措施，增加枝条数，促进枝条生长，形成良好的群体结构，以获得高产优质的桑叶。

3. 芽

芽是形成桑树的枝条、叶、花的器官。根据桑芽在枝条上的位置，可分为顶芽和腋芽。位于枝条顶端生长点的，为顶芽；在顶芽以下、着生在叶腋间的桑芽，为腋芽。当顶芽停止

生长或枯死脱落后，腋芽才生长。

秋冬落叶后，腋芽成熟为冬芽，翌年春季气温回升后开始萌发生长。冬芽的形态特征是识别品种的依据之一。枝条基部有些冬芽不萌发，这种芽称为休眠芽。有些休眠芽，随着树干枝条的加粗，逐步隐没在树皮内，成为潜伏芽，它一般不萌发，但伐条和截干后均能促使其萌发。

冬芽萌发后呈现花序的，称为花芽；只长叶不开花的，称为叶芽；花、叶混生的，称为混合芽。有些芽生长到一定程度后就停止生长，有些则继续生长。

芽是桑树进行生长、发育、分枝、更新、复壮的基础。了解桑芽的形态、种类和特性，对桑树剪伐、繁殖、复壮以及品种识别等都具有重要意义。生产上，保护桑芽不受损伤是增产的重要措施。

4. 叶

桑叶为完全叶，由叶片、叶柄和托叶三部分组成。叶片又可分为叶尖、叶基和叶缘等部分。桑叶的形状因品种而异。

桑叶一生可分成生长期、成熟期和老硬期。从桑芽萌发到叶片生长至最大，一般需要 15 ~ 20 天，在此期间采摘的称嫩叶，嫩叶手触柔软，叶色淡绿，叶面皱缩，水分和蛋白质含量较高，碳水化合物较少，主要用作一二龄蚕的用叶。桑叶进入成熟期后，大约可维持 20 ~ 30 天，进入成熟期叶面伸展平整、叶色深绿，水分和蛋白质含量适中。桑叶进入成熟期维持 20 ~ 30 天后逐渐进入老硬期，进入老硬期则桑叶手感粗糙，水分和营养物质含量下降，蚕不喜食，营养价值低。

桑叶中含有丰富的营养物质，除水分外，还含有蛋白质、氨基酸、果胶、糖类、维生素及无机成分等。桑叶的产量和质

量与蚕茧的产量和质量密切相关，叶片的大小、厚薄是决定桑叶产量的因素之一。

桑叶是桑树进行光合作用、蒸腾作用和呼吸作用的重要器官，又是蚕的唯一饲料。优良桑叶是养好蚕的营养基础。因此，只有满足桑树生长所需的阳光、水分、营养、空气和二氧化碳，才能提高桑叶的产量和质量。桑叶质量与栽植的环境条件、品种、采摘时间和采伐形式有密切的关系。

5. 花、果和种子

桑花为单性花，偶而也有两性花，簇生于花轴的周围，属蒴萼花序，雌雄同株或异株，雌雄异穗或同穗。雄花由4个萼片、4个雄蕊组成。雌花由1个雌蕊和4枚花被组成，雌蕊由子房和柱头组成。有些桑种无花柱，花柱的有无、长短是鉴别桑种的重要形态指标。柱头上密生茸毛或乳状突起，这也是桑树分类的重要依据。

雌花受精后，柱头枯萎，子房壁和花被逐渐肥大、发育成多肉的果实，即桑椹。桑椹为聚花果，初为绿色，逐渐成熟变为红色、紫黑色、玉白色等。

桑果成熟时，内部的种子也同时成熟。桑种子扁平、卵形，呈黄褐色或淡黄色，是脂肪性种子。桑种子由种皮、胚和胚乳组成。桑籽在适宜的环境条件下能生长成桑树。

（二）桑树的生长发育

桑树从桑苗栽植到桑树衰老，一般可分为幼龄期、盛产期和衰老期。①幼龄期。是指桑树从栽植至树形养成前的这段时期，处于此期的桑园称为幼龄桑园或未成林桑园。一般从栽植

到树型养成，高干桑需5~6年，中干桑需3~4年，低干桑需2~3年。在树形养成阶段，一般要少采叶。②盛产期。树形养成后的桑树开始进入盛产期，也称成林期。盛产期桑树的枝叶繁茂，产叶量高，处于此期的桑园称为成林桑园。一般高干桑的栽植距离宽，植株之间的竞争相对较小，盛产年限较长，一般可达20年以上；而低干桑的栽植距离较小，植株之间的竞争比较突出，盛产年限较短，一般为10~15年；中干桑的盛产年限一般为15~20年。生产上，通过科学管理和有效防控病虫害等措施，可延长盛产年限。③衰老期。桑树经过盛产期以后，即进入衰老期。处于此期的桑树，生理功能逐渐衰退，生长势减弱，枝条细短。桑树在生活过程中，随着季节的变换，每年都呈现出相同的生长规律。即生长期和休眠期。只有了解桑树在一年中的生长规律，才能及时采取合理的栽培措施，充分发挥桑树的丰产特性。

1. 生长期

从春季桑树发芽、开叶至秋末冬初落叶称为一个生长期。生长期的长短因地区而异，南方低纬度地区的生长期长（可达9~10个月），而北方高纬度地区的生长期短（只有4~5个月）。通常又将桑树的生长期分为发芽期、旺盛生长期和缓慢生长期。

（1）发芽期 自桑树萌芽起至开放第一叶止，是桑树的发芽期，它包括脱苞期、鹊口期和开叶期。早春桑树树液流动后，桑芽逐渐膨大，当芽鳞分开、露出幼叶叶尖时，称为脱苞期；桑芽脱苞后，幼叶依次生长，当有2~3片幼叶的叶身大半露出，叶尖分开呈鹊口状时，称为鹊口期；幼叶继续生长，露出的叶柄向外侧伸展，当第一叶片展开，成独立的一片叶子

时，称开叶期。

(2) 旺盛生长期 桑树新梢的生长，随气温的升高而加速，当气温上升至 20°C 以上时即进入旺盛生长期，此时叶色由淡绿色变为深绿色，光合作用显著增强。光合产物除供给叶片本身生长需要外，还向根和枝条的顶端提供生长所需的营养物质。

(3) 缓慢生长期 桑树通过夏、秋的旺盛生长，随着气温的降低，桑树的伸长生长和叶片的展开已明显减慢，即进入缓慢生长期。此期是桑树落叶休眠前贮藏养分的时期。桑树在树干、枝条和根部贮藏物质的多少，对其越冬休眠和翌年春季的发芽生长有很大的关系。随着气温的继续下降，树体内含水量减少，枝条生长点也逐渐停止生长，不再增生新的枝叶。

2. 休眠期

当气温降至 12°C 以下时，桑树停止生长，即进入落叶休眠期。此时叶片逐渐衰老并脱落，叶片脱落后，在叶柄断口处的细胞进一步木质化，将断口封闭而形成叶痕。桑树的休眠期间，在根、茎、冬芽内贮藏大量的淀粉、蛋白质和脂肪，组织内含水量逐步减少，芽内的器官分化完毕，枝条表面形成木栓化组织，有利于安全越冬。因此，秋季施肥、灌溉不宜过迟，采叶不宜过度。桑树休眠期呼吸作用和蒸腾作用明显减弱，在休眠期整枝修剪，对树体损伤轻，此时移栽桑苗，成活率高。

(三) 桑树适宜生长的环境条件

桑树的生长发育与外界环境有着密切的关系。影响其生长发育的主要环境因子有温度、光照、水分、空气、养分及土

壤等。

1. 温度

温度是桑树生长发育的主要因子之一，桑树体内的一切生理、生化活动都必须在一定的温度条件下进行。

对桑树的影响主要是气温和地温的高低，分别影响着地下部分根系和地上部分的枝叶生长。春季地温上升到 5°C 时根系开始吸水， 10°C 以上时开始长出新根， 25°C 时根系的吸收机能非常旺盛；当春季气温上升到 12°C 时，冬芽萌发，抽出新枝叶，随着气温上升，生长加快。 $25\sim 37^{\circ}\text{C}$ 是桑树生长的最适温度范围，此时光合作用效益高，生长旺盛，桑树枝、叶生长最快。超过 40°C 时，由于温度过高降低了桑根的吸收效率，光合强度降低，但呼吸仍继续旺盛进行，养分消耗大于合成，此时桑树生长受到抑制而减缓。秋末冬初，气温下降，枝、叶生长缓慢，当降到 12°C 以下时，桑树生长停止而落叶休眠，这时桑树细胞质浓度高，有较强的抗寒性。昼夜温差大，有利于桑树养分积累。

2. 光照

光照是桑树进行光合作用制造有机物的能源，又是形成叶绿素的必要条件。桑树喜光，属阳性植物，只有在充足的日光照射下才能正常生长。光照充足，才能充分地进行光合作用，把二氧化碳和水同化成有机物，桑叶的叶色浓、叶片厚，制造积累的养分多，叶质优，产量高。阴天由于光照微弱，叶色浅甚至变黄，叶片薄，营养少，含水量多，蚕食后体虚易感病。

3. 水分

水是树体的组成部分，在桑树体内起着重要的作用，如养料的吸收与运输、同化作用的进行、树体温度的调节等，都离不开水。桑树各部分的含水量有所不同，桑叶含水 70% ~ 75%、枝条含水 58% ~ 61%、根含水 54% ~ 59%、芽含水 45% 左右。桑树所需的水分通过根系从土壤中吸取。水分不足，会影响桑根和新梢的生长，叶片凋萎下垂，严重缺水时叶片枯黄脱落。然而，如果土壤水分过多，桑叶不易成熟，叶片中的蛋白质和碳水化合物相对减少，叶质差。当土壤中积水时，造成的土壤缺氧，会使土壤中分解产生硫化氢、脂肪酸等有毒物质，不利于桑树根系的生长活动，甚至还会造成桑树中毒烂根而引起死亡。适合桑树生长的土壤最适合水量因土壤种类而有差别，一般要求土壤含水量为土壤最大持水量的 70% ~ 80%，砂土为 70%，壤土为 75%，黏土为 80%。

4. 空气

空气中的二氧化碳和氧是桑树进行光合作用和呼吸作用的必需物质。桑园通风条件的改善，能使二氧化碳得到补充，有利于增强光合作用，减少黄叶、落叶。

空气中的灰尘、水蒸气和其他物质对桑树生长也有影响。当灰尘附积在桑叶表面过多时，会影响光能的利用。如果空气中含有二氧化硫、氟化物等有毒废气，往往会破坏桑叶中的叶绿素或是使叶组织脱水。用受毒气污染的桑叶养蚕，会引起蚕中毒。

5. 养分

桑树生长过程中需要的元素有碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫等大量元素，以及铁、锌、铜、锰、硼、钼等微量元素。这些元素的功能各不相同，不能取代，缺少任何一种都会产生不良影响。碳、氢、氧是由空气和水中获得的，其余的元素由根从土壤中吸收。只有在各种元素合理供应下，桑树才能生长旺盛。

在桑树吸收的各种营养元素中，以需氮量最多，其次为钾和磷。氮（N）在全株中占干物重的 1.5% ~ 2.5%，在桑叶中占 2.5% ~ 5%，在桑芽中占 4% ~ 6%；磷（ P_2O_5 ）在全株中占干物重的 0.4% ~ 0.6%；桑树体的钾含量比氮略低，但比磷要高，一般钾（ K_2O ）在全株中占干物重的 0.5% ~ 2.5%，在桑叶中占 1.5% ~ 2.5%。桑树全株吸收三要素的比例约为 6 : 1 : 3，叶片和枝条吸收三要素的比例分别为 10 : 1 : 5 和 3 : 1 : 2。

6. 土壤

土壤是桑树生长的基础。桑树生命活动所需的水分与养分，都是从土壤中取得。无论何种土壤，都要增加有机质肥料，进行合理耕作，加深耕作层，促进土壤结构的改良和肥力的提高，才能维持桑园的优质高产。桑树对土壤的酸碱度的适应性较强，在 pH 值 4.9 ~ 9 范围内都能生长，但在中性至微酸性 pH 值 6.5 ~ 7 的土壤上生长最好。土壤酸碱度除直接影响桑树生长外，还影响着土壤中矿质元素的溶解度及有益微生物的活动。氮素在 pH 值 6 ~ 8 时，有效性最高；磷素在 pH 值 7.5 以上及 pH 值 5.5 以下，会分别同铁、铝或钙结合，降低磷元素的有效性；钾素在酸性土壤易流失等。