

农业种养实用新技术丛书

栽桑养蚕实用技术

(修订本)

钟国洪 李明汉 编

广东科技出版社

内 容 简 介

本书是在原书《种桑养蚕实用技术》的基础上，根据目前生产的实际状况修订而成的。主要介绍了栽桑养蚕的基本知识和实用技术。全书分为两编，共十三章。第一编为栽桑，包括第一章至第六章，主要介绍桑的基本知识，桑树品种，桑苗繁育，桑树栽培，桑树剪枝与收获，桑树主要病虫害的防治等内容。第二编为养蚕，包括第七章至第十三章，主要介绍蚕的生物学特性，养蚕的环境与饲料，养蚕前的准备，催青与补催青，蚕的饲养，上簇、焗茧、采茧和售茧，常见蚕病及其防治方法等内容。本书内容丰富实用，技术易学，对栽桑养蚕的专业户和蚕区的农业技术人员有一定的帮助。

目 录

第一编 栽 桑

第一章 桑的基本知识	(1)
一、桑树的器官和机能.....	(1)
二、桑树生长发育与环境.....	(4)
第二章 桑树品种	(8)
一、桑树品种.....	(8)
二、广东优良桑树品种.....	(8)
第三章 繁育桑苗	(13)
一、种子繁殖	(13)
二、无性繁殖	(20)
三、桑苗出圃	(22)
第四章 桑树栽培	(25)
一、栽桑前准备	(25)
二、栽桑	(28)
三、桑园的施肥	(33)
四、桑园管理	(39)
第五章 桑树的剪枝与收获	(42)
一、桑树剪枝和收获方法	(42)
二、剪枝和收获注意事项	(50)
第六章 桑树主要病虫害及其防治	(54)
一、桑树病害	(54)

二、桑树虫害	(62)
--------------	------

第二编 养 蚕

第七章 蚕的生物学特性	(77)
一、蚕的生活史	(77)
二、蚕的形态	(79)
三、蚕的器官	(82)
第八章 养蚕的环境与饲料	(91)
一、蚕与环境	(91)
二、桑蚕的饲料	(95)
第九章 养蚕前的准备	(96)
一、制定养蚕计划	(96)
二、蚕室和附属室	(99)
第十章 催青和收蚁	(103)
一、催青	(103)
二、收蚁	(107)
第十一章 饲养技术	(110)
一、蚕的饲料	(110)
二、养好小蚕	(113)
三、大蚕地坑(地面)育	(118)
四、蚕室小气候的调节	(120)
五、小蚕共育	(123)
第十二章 上簇、焐茧、采茧和售茧	(125)
一、熟蚕上簇	(125)
二、焐茧	(126)
三、采茧和售茧	(128)
第十三章 常见蚕病及其防治	(129)

一、白口仔病	(129)
二、体腔型脓病	(132)
三、微粒子病	(133)
四、真菌性病	(135)
五、细菌性病	(139)
六、蝇蛆病	(143)
七、中毒症	(145)
八、常用消毒药剂的配制和使用	(149)
九、蚕病的综合防治	(153)
参考文献	(162)
编后记	(163)

第一编 栽 桑

第一章 桑的基本知识

一、桑树的器官和机能

(一) 根

根是桑树的地下部分，主要作用是吸收土中的养分、水分供地上部分生长发育，有贮藏养分和固定桑树的作用。实生桑苗的根是由种子的胚根发育而成的，有明显的主根，主根上着生有侧根，主根和侧根上着生有细小的须根。根毛是由根毛区表皮细胞外壁突出伸长而形成的，根毛数量较多，密接土壤，能分泌酸性物质，使土壤中不易溶解的矿物质变成溶解状态，使根系容易吸收。根毛存活的时间只有几天到十多天，随着根系向纵深发展，根毛不断死亡、不断更新。实生桑苗的地上部与地下部的青黄交接处称根颈（或称青颈部），根颈是由种子的下胚轴发育而成的；而无性繁殖的桑苗没有真根颈，但在与实生桑苗的相应部位有假根颈。插条桑苗的根是由根原体或愈伤组织产生的，无主根。桑树是深根植物，但在广东，由于栽植并养成形式的不同，桑根多分布在近地面 20~30 厘米的土内，但有极少数深达 1.6~2

米。桑根的分布视树龄、树型、土壤性质和地下水位及肥培管理条件不同而各有差异。

（二）茎

桑树的树干和枝条称为茎。树干和枝条的作用是运输水分、养分，贮藏养分及支撑枝叶。枝条是着生芽、叶的器官，枝条的长短、节间疏密状况，会直接影响桑叶的产量和质量。桑树的产叶量取决于桑枝的总条数、总有效枝条的长度、有效枝条着生的叶片数及单叶片重量。所以要重视选用优良的桑树品种，适当密植，加强肥水管理，合理采伐，以增加总条数、总条长、总叶片数和单叶片重量。生产上可以利用广东桑品种的再生机能旺盛，采取得当的措施促进多发横枝，获取高产优质的桑叶。

（三）芽

芽是形成桑树的枝条、叶、花的器官，根据桑芽在桑枝条着生的位置不同分为顶芽、腋芽。枝条顶端生长点的芽为顶芽，顶芽以下的桑芽称为腋芽。顶芽停止生长或枯死脱落后，腋芽才生长。腋芽着生在叶腋间。有些地方根据养分的需要常用剪梢、摘心或采光桑枝条上的叶并摘去顶芽方法促进腋芽萌发，长出较多的侧枝和桑叶，利用这类侧枝桑进行枝桑养蚕。不同品种的桑树，其芽的色泽、大小、形态和着生状态、副芽等亦不同。保护桑芽不受损伤是增产桑叶的重要措施。在气温 12℃（或地温 10℃）以上，水分充足的条件下，桑芽便萌发生长。

(四) 叶

桑叶是桑树进行光合、蒸腾、呼吸作用的重要器官，又是桑蚕的惟一饲料。用桑叶养蚕是种桑的目的，优质桑叶是养好蚕的基础。桑叶内 90% ~ 95% 的营养物质是桑叶进行光合作用形成的。因此，必须满足桑树生长所需的阳光、水分、无机盐、空气和二氧化碳等条件，才能提高桑叶产量和质量。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。如桑园干旱，桑树生长受影响，桑叶内的水分、粗蛋白质成分减少，尤其上位叶更为明显；而粗灰分、可溶性碳水化合物、蔗糖、淀粉等增多。同一叶位的桑叶，碳水化合物经过夜间的转运，早上留在叶片中的量比下午少。傍晚时由于白天的光合作用，养分积聚在叶片中，碳水化合物的含量就多，水分相对较少。因此，在傍晚采摘的桑叶为最好。

(五) 花、果、种子

桑花多为单性花，偶有两性花，簇生于花轴的周围，称为葇荑花序。雌雄花同株或异株，雌雄花同穗或异穗。雌花受精后，柱头枯萎，子房壁和花被逐渐肥大，发育成为多肉的桑果。桑果初为绿色，随成熟逐渐变成红色、紫黑色，春果成熟变成紫黑色时，便可采桑果淘洗种子。广东桑的春果，每 50 千克可洗出种子 2 ~ 2.5 千克，秋果可洗出种子 2.5 ~ 3 千克；沙 2 × 伦 109 可洗出种子 1.5 ~ 2 千克。桑种子扁平卵形，呈黄褐色或淡黄色（因洗种时受水质的影响，桑种子色泽亦有暗褐色的，但不影响种子发芽生长）。桑种子由种皮、胚及胚乳组成，胚是贮藏养分的组织。桑种子是脂

肪性种子，含有丰富的脂肪、淀粉和蛋白质。

二、桑树生长发育与环境

(一) 光照

桑树属喜阳性植物，需要充分的光照才能正常生长。光照充足时，桑叶充分吸收光能，把二氧化碳和水同化成有机物，桑树表现叶色较深，叶肉厚，干物质积累多，叶质优，产量高。用这种成熟优质的桑叶养蚕，蚕体健壮。反之，日照不足，则表现叶色浅绿色或黄色，叶肉薄或叶片柔软不成熟，含水量较多，营养物质较少。用这样的桑叶养蚕，会使蚕体虚弱，易发蚕病。

(二) 温度

桑树需在一定的适温范围内才能正常生长。地温在 5℃ 以上时，桑根开始呼吸，吸收机能也随之增旺；当气温在 12℃ 以上、水分充足时，冬芽萌发出枝叶；在 25~30℃ 适温时，枝叶随温度的增高而加速生长；在温度高于 40℃ 时，桑根的吸收率迅速降低，使桑叶绿体遭到破坏，光合作用强度也降低，这时由于呼吸作用仍继续旺盛进行，养分的消耗大于合成。故高温时，要增加土壤水分，使桑根有足够水分吸收，通过叶面蒸腾，以保持桑树体温，从而减轻高温的危害。当气温低于 12℃ 和干旱时，桑树便缓慢或停止生长，如冬季落叶，进入休眠。温度低于 5℃ 以下时，细胞原生质的粘性增大，降低水的扩散速度，影响根的呼吸和吸收。

(三) 水分

水是桑树生长不可缺少的生活物质，在桑树生命活动中起着极其重要的作用。全株桑树含水量约 60%，桑树所需的水分通过根系从土壤中吸取。水分不足时，会妨碍桑根和新梢的生长，表现叶片凋萎下垂，严重缺水则枯黄脱落。土壤水分过多，桑叶不易成熟，而含水量多，蛋白质和碳水化合物相对减少，叶质差，养蚕不好。一般要求桑园的土壤最大持水量为 70% ~ 80%，若土壤中积水，就会影响桑根的呼吸和制造养分，易使土壤缺氧，分解产生硫化氢、脂肪酸等有毒物质，使桑根中毒受害坏死。为使桑树根生长好，生得深，桑地的地下水宜低于地面 1.5 米以下，这样才能使桑根不受地下水影响，从而正常生长。

(四) 空气

空气是桑树生活不可缺少的要素。桑树需吸入氧气，供生长需要。还需吸入空气中的二氧化碳进行光合作用，制造营养物质。当空气中的尘埃附积在桑叶表面过多时，影响光能的利用，也阻碍了桑叶的呼吸和水分的蒸发。一些工厂、砖瓦厂释放出来的有毒废气，如二氧化硫、氟化物等被吸入叶内后，会引起桑叶中的叶绿素破坏及叶组织脱水。若用这种桑叶喂蚕，会引起蚕中毒，从而减少蚕茧收成。

(五) 养分

桑树在生长发育过程中需要碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、硫、铁、镁、硼、锌、锰、铜等多种营养元素，在满足了桑树对营养元素的需要时，桑树茂盛生长。如果供应过

量，就会促使桑树暴生，枝条徒长，桑叶成熟迟，水分含量多；也会抑制桑树生长，提早成熟。如果养分供应不足，桑叶也会提早老化，叶质硬化，最终影响养蚕。

1. 氮

氮是桑叶蛋白质的主要成分，蛋白质又是细胞原生质、核酸、磷脂、酶类和叶绿素的组成部分，也是茧丝的主要物质。若氮素供应不足，就会影响叶绿素和蛋白质的形成，使光合作用强度降低，新梢生长缓慢，枝条细短，叶片少，叶色淡，叶肉薄，提早硬化和落叶，产量降低。若氮素过多，使枝叶徒长，叶片柔软，水分和非蛋白质形态氮增加，碳水化合物含量减少，叶质变劣。

2. 磷

磷是细胞核和原生质的组成部分，磷供应充足，有利于提高桑树蛋白质含量，加速桑叶成熟，提高叶质，增强桑根的呼吸能力，促进桑根的生长，提高桑树的抗逆性。磷供应不足，桑树酶的活性降低，碳水化合物、蛋白质的代谢受阻，分生组织活动不正常，新梢和根生长受抑制，叶片小，同时会使叶柄和叶脉失去绿色，只有叶脉周围留有绿色，叶肉呈黄褐色。但磷过量亦会使桑叶早成熟硬化。桑园施用氮肥时，必须适当配施磷肥。

3. 钾

钾对维持细胞原生质的胶体系统和细胞液的缓冲系统具有重要作用，与新陈代谢，碳水化合物、蛋白质的形成和转化有密切关系。钾肥能使桑树生长健壮，增强抗逆性。在增施氮肥的条件下，配合施用钾肥，具有提高桑树叶的产量和叶质的作用。施钾过多会促进桑叶提早成熟，缺钾时会使老叶由绿色转黄色变褐色，以致全叶枯死。

4. 钙

钙在桑树体内起着平衡生理活动的作用，能调节桑树体内的酸碱度，中和蛋白质分解时所产生的草酸。施用适量钙肥，能使桑树正常吸收氨态氮，促进细胞原生质胶体凝聚和降低水合度，使原生质粘性增大，利于植株抗旱。同时向土壤施入钙后，可提高桑叶含钙量，蚕吃桑叶后能增加血液中的含钙量，增强蚕体健康，对提高茧层量和单蛾产卵量均有一定的作用。

5. 镁

镁是叶绿素的主要成分，是酶的构成成分，对光合作用有直接影响。桑树缺镁时枝条中下部的叶片叶缘变黄，进而叶肉退绿变成黄白色，但在主叶脉与侧叶脉附近仍残留绿色，严重时黄化的叶肉变成褐色。

此外，桑树还需要适量的硫、硼、锌、铁、铜、锰、钼等元素。桑树缺乏任何一种元素都不能正常生长发育，影响桑叶的产量和质量。

（六）土壤

土壤是桑树生长的基础，桑树生命活动所需的水分和各种营养基本上都是从土壤中摄取。桑是深根性植物，桑树生长与土层的土质、结构、pH 值（指酸碱度）、养分、水分有着密切的关系。桑树对土壤酸碱度的适应性较强，一般 pH 值为 4.5~9 的壤土、沙壤土、红壤土都能种植桑树，以中性土壤生长为好。在滨海的咸酸田上种桑时，要考虑土壤的含盐量和 pH 值，据资料记述：桑树耐盐极限为 0.364%，生长一年后桑苗的耐盐能力会增强。选地种桑以表土 20 厘米深处含盐量 0.15% 的土壤为好。

第二章 桑 树 品 种

一、桑 树 品 种

桑树品种是指具有一定经济价值、遗传性状比较稳定的桑树群体。优良桑树品种是获得优质、高产桑叶的一个重要因素。桑树在长期的自然条件或栽培条件的影响下，形成了具有不同特征特性、枝条形态、叶形大小、发芽期和抗逆性不同的桑树品种。各地有许多适应当地生长的高产、优质、抗病以及早生的新品种，可进行繁育推广，充分发挥其在生产中的作用。如浙江、江苏的湖桑、桐乡青、白条桑、睦州青、白皮火桑、育2号等；四川的黑油桑、大花桑、大红皮、小冠桑、甜桑等；广东的伦40、广东桑、沙2×伦109、塘10×伦109、抗青10号、试11号、顺农2号、顺农3号等；山东、河北的大鸡冠桑、黑鲁采桑、黄鲁头桑、梨叶大桑等；安徽、湖北、湖南的大叶瓣、红皮瓦桑、瓢叶桑等；山西、陕西的黑格鲁桑、阳桑1号、藤桑、胡桑等；新疆维吾尔自治区的白桑、雄桑等。

二、广东优良桑树品种

广东属热带、亚热带气候，高温多雨，阳光充足，适于桑树全年生长的需要。在这种气候条件下，形成了广东桑树发芽早、枝条多、枝条细直、生长旺盛、枝条再生能力强、

侧枝多、耐采伐、适于多次养蚕的特点。

在广东通过长期的自然选择和人工选择，先后选育出伦 40、伦 408、伦 439、伦 518、伦 540、伦 602、北 1 号、北 7 号、细 134、石 40、沙 2、伦 109、塘 10、沙 2×伦 109、塘 10×伦 109、试 11 号、抗青 10 号、顺农 2 号和顺农 3 号等优良桑品种。

1. 广东桑

广东桑是一个群体类型，以种子繁殖为主，亦有用桑树枝条插条繁殖的。广东桑是广东省目前旱坡地种植最多的桑树品种。该品种枝条直，桑皮色复杂，以青灰色和褐色为主，侧枝多。冬芽大，呈三角形或近球形，褐棕色。全树间有裂叶或全裂叶混生，叶卵圆形或心脏形，浅绿色，叶片中等偏小，叶肉薄，叶面平滑，少光泽，叶尖锐头，或短尾状，叶基不对称，雌雄同株或异株，偶有两性花，雄花花穗长，开花期长，结实性强，成熟桑果紫黑色，一年开花 2 次，以春季花最多。

广东桑发芽早，发芽率高，生长芽多，发枝数多，侧枝亦多，耐采伐，再生力强。桑叶含水分少，易凋萎，硬化快，叶桑 25~30 天可采摘 1 次；枝桑 40~45 天采摘 1 次，年可采叶 7~8 次，抗寒性弱，不耐旱，抗桑青枯病弱。

用种子繁殖，育苗移栽（亦有点播成园的），一般亩种桑 6 000~8 000 株。应提早打顶，充分利用侧枝生长，增加产桑量。收获枝桑的宜留基叶剪取，以增强树势。为了提高叶的产量要加强肥水管理，每次采完桑叶施 1 次肥料。

2. 沙 2×伦 109

沙 2×伦 109 是原广东省顺德县农业科学研究所选配育成的优良杂交组合。属广东桑品种。

沙2×伦109杂交桑，枝条顶芽第1~2节间弯曲，随着枝条的生长而直立，皮色有褐色及青灰色两种，以褐色为主。叶片，长心脏形的淡绿色，嫩叶淡红色，叶尖长尾状，皱缩小，叶面平滑；心脏形的深绿色，叶尖短尾状，皱缩深，叶面稍粗糙。雄株比雌株多。

该杂交组合发芽早，一般在12月底开始发芽，发条数多。冬根刈桑前期生长缓慢，叶小，待新梢33厘米高以后才生长旺盛。叶片大，侧枝早生且多，叶成熟快，24~27天可采摘1次，硬化迟，耐旱力较强，产量高，比广东桑增产10%~20%。对桑青枯病抵抗力较弱。

栽植时要适当密植，一般每亩种植5000~7000株，由于杂交桑生长快，产量高，种植时要求深沟厚肥，加强肥水管理和防病。

3. 抗青10号

抗青10号是湛江市蚕业科学研究所于1978年从湛02×化53一代杂交种群体中选育成的。属广东桑品种，以桑枝条繁育。

抗青10号树型高大，枝条粗长而直，叶柄向阳面淡红褐色，顶芽弯曲，皮灰褐色，皮孔圆而多，每平方厘米9个，节间直，节距4.9厘米左右。冬芽三角形，褐色，芽尖离生，副芽少。叶心脏形，淡绿色，偶有裂叶，叶尖锐头，叶缘钝齿，叶基戟形，叶长23厘米，叶幅22厘米左右，叶肉厚，叶质柔软，叶柄短。雄花多，雌花少，花穗少，着花稀疏，花粉少。

该品种发芽早，生长快，发枝尚多，侧枝多，下三造生长旺盛，产叶量比广东桑高，根原体发达，插条成活率高。抗桑青枯病力强。不宜于低湿阳光不足的地方栽植，在久旱

无雨时要加强灌溉，否则会影响桑的生长和降低桑叶质量。新桑冬根刈时要注意留 2~3 芽剪枝，以提高发枝数。

4. 伦 40

伦 40 属广东桑品种，以桑枝条繁育。

伦 40 枝条粗壮，长而直，皮褐色，节间直，节距 3.8 厘米左右，皮孔圆形或椭圆形，每平方厘米 5 个。叶序 1/2。冬芽大，扁卵形，棕褐色，芽尖离枝条，副芽大而多，芽褥低，叶痕椭圆形。叶心脏形，深绿色，嫩叶紫色，叶尖短尾状，叶缘乳头齿，叶基浅心形，叶长 24.5 厘米，叶幅 16.95 厘米左右，叶身平展，叶面光滑，叶柄粗长。开雌花，桑果多而肥大，紫色，具不孕性，是三倍体桑。

该品种发芽早，成熟快，硬化早，发枝数中等，再生机能旺盛，耐剪伐。前期生长快，第 2~3 造主枝叶经 20~25 天、侧枝叶 35~40 天便可采叶养蚕。桑叶含水量多，凋萎慢，耐贮藏，年产桑量比广东桑增产 20%~30%，其中以第 1~2 造增产幅度较大。

新植桑宜适当增施钾肥，促使枝条充实，避免倒伏。新植桑根刈剪枝时宜留 1~2 个芽，以增加发枝数。要适时采叶养蚕，防止桑叶硬化，影响叶质量。一般每亩植桑 6 000 株为宜，种植时要开深沟，厚施基肥，加强肥水管理，充分发挥该品种的丰产性能。

5. 顺农 2 号

顺农 2 号是广东省顺德市农业科学研究所、广东省丝绸（集团）公司蚕桑生产部选育成的。属广东桑品种。

顺农 2 号枝条长而直，发条多，侧枝多，皮褐色，节间较密，皮孔圆形。冬芽长三角形，芽尖离生，青褐色，有副芽。叶长心脏形，叶基凹，叶片平伸，叶尖短，叶缘锯齿乳

头状，叶柄中等，叶淡绿色，叶肉厚，叶面光滑。雌雄花同株，雄花占7成以上。

该品种发芽比沙2×伦109早3~8天，生势旺，叶质好，产量高。经广东省抗青枯病品种比较试验结果，其抗青枯病73.4%，广东省桑、蚕品种审定小组审定合格，可在青枯病发病地区推广。一般亩植8 000~8 500株，以冬期“留大树尾”为好。翌年春头造采桑时去弱留强2~3枝，5月底打顶降枝，枝高以40厘米为宜；下半年的收获和整枝同上半年，当年冬期降枝，枝高约45厘米。第3年上半年的采叶整枝与第2年上半年同，但到8月底9月初进行根刈，可促进桑树秋期旺盛生长，多收桑叶养蚕。

该种采用的整枝采叶方式，既可增产头造优质桑叶，在气候适宜条件下养多丝量蚕品种，又可避过4~6月出现的叶螨、桑里白粉病、赤锈病的危害。同时，在高温季节，桑树留有桑叶进行光合作用，可防止桑树根毛死亡和脱落，继续吸收养分、水，满足叶片光合作用的需要，保持桑树的旺盛生长，增强抗病能力。