

新型农民科技人才培训教材

植桑养蚕

实用技术

吴振锋 李淑敏 主编



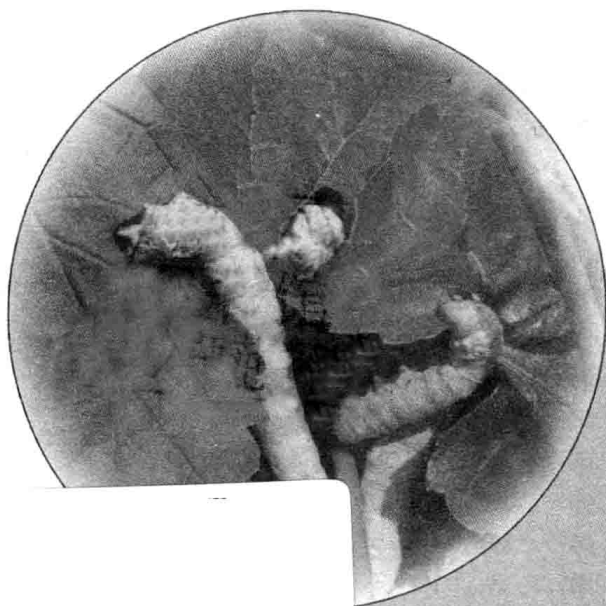
中国农业科学技术出版社

新型农民科技人才培养教材

植桑养蚕

实用技术

吴振锋 李淑敏 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植桑养蚕实用技术 / 吴振锋, 李淑敏主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 10

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0652 - 5

I. ①植… II. ①吴…②李… III. ①蚕桑生产 IV. ①S88

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 174840 号

责任编辑 贺可香 姚 欢

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)82106636(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106624

网 址 <http://www.castp.cn>

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 4.875

字 数 120 千字

版 次 2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

定 价 15.00 元

《植桑养蚕实用技术》

编委会

主 编 吴振锋 李淑敏

副 主 编 程 伟 胡中好 施立善 程鹏云

编写人员 陈 景 李坤鹏 张效奎 韩玉玲

 刘海仓 李妍妍

前 言

养蚕业属劳动密集型产业，丝绸产品是出口型产品，受国际市场需求量的影响，同时，农民外出务工对蚕业发展有很大的冲击作用。为了稳定桑园面积，提高蚕茧产量和质量，增加蚕农收入，大力推广植树桑养蚕实用新技术是重要举措之一，开展蚕业新技术培训、新技术推广，提升农民科技素质，推动养蚕事业健康可持续发展。该书汲取了全国蚕桑专家技术的精髓，参考了一系列养蚕专业书籍资料，并结合自己在蚕业战线多年的工作经验和技术积累。本书总共十章，重点介绍了桑树种植的基础知识、桑园管理、桑树病虫害及综合防治、果桑种植技术、蚕的生存环境、养蚕基础知识、蚕种催青和收蚁、养蚕技术、上簇及采茧、蚕病及综合防治，从植桑到养蚕的整个环节。涵盖了果桑一小部分内容，果桑属新兴产业，发展潜力巨大，可实现复合经济效益，有效抵御市场对桑蚕生产的冲击力。该书通俗易懂，技术讲解细致，极易掌握，容易理解，一讲就懂，一学就会。可作为广大蚕农朋友、养蚕科技示范户、养蚕专业户及一些爱好钻研的新型蚕农朋友学习参考书。同时，也可作为新型农民科技人才培训教材。

由于时间较为仓促，编者水平有限，书中难免出现一些差错或纰漏，敬请广大读者给予谅解。

编者

2011年9月

目 录

第一章 桑树种植的基础知识	(1)
一、桑树的生存环境	(2)
二、桑树的生长发育	(6)
三、桑树的品种与种植密度	(7)
四、速成桑园种植技术	(16)
第二章 桑园管理	(17)
一、土壤管理	(17)
二、桑树管理	(19)
三、低产桑园管理	(20)
四、桑园施肥	(21)
第三章 桑树的病虫害及综合防治	(27)
一、桑树的病害及综合防治	(27)
二、桑树的害虫及综合防治	(32)
第四章 果桑种植技术	(40)
一、果桑的发展现状	(40)
二、果桑品种简要介绍及生长特性	(41)
三、果桑种植技术	(44)
四、长果桑种植技术	(48)
五、果桑大棚种植技术	(49)
第五章 蚕的生存环境	(52)
一、温度	(52)
二、湿度	(54)

三、空气、气流及光线	(55)
四、蚕的营养物质	(56)
第六章 养蚕基础知识	(60)
一、养蚕安排与准备	(60)
二、消毒防病	(62)
三、蚕的品种介绍	(68)
第七章 蚕种催青和收蚁	(73)
一、蚕种催青	(73)
二、收蚁	(75)
第八章 养蚕技术	(78)
一、小蚕共育	(78)
二、小蚕饲育技术	(80)
三、大蚕饲育技术	(86)
四、大棚养蚕技术	(96)
第九章 上蔴及采茧	(99)
一、上蔴准备	(99)
二、采茧	(104)
第十章 蚕病及综合防治	(106)
一、蚕病的分类	(106)
二、蚕病的症状及防治措施	(107)
三、蚕病的综合防治	(130)
附件	(134)
附图	(136)
参考文献	(148)

第一章 桑树种植的基础知识

桑，桑科桑属，多年生木本植物，株高可达15米，胸径50厘米，树皮黄褐色，有浅裂，根系发达；小枝细、柔韧，具乳汁；单叶互生，卵形或卵状椭圆形，基部心形。桑树雌雄异株，穗状花序，果实为聚花果，由许多卵圆形的外部有肉质花被的瘦果组成，成熟时紫褐色或黑色，也有白色。我国是桑树的起源中心，已有3500多年的栽培历史，种质资源极为丰富，保存桑树种质资源近2500份。桑树木材质地坚硬，体形美观，富有弹性，是大众化的乡土树种，可用于建筑、雕刻、家具等，桑叶用于养蚕，桑葚可以作为水果鲜食，又可开发多种桑果产品。

我国的蚕桑种植区域分布广泛，但分布不均，除新疆维吾尔自治区（全书简称新疆）的南疆蚕桑区外，主要分布在我国的东部、南部、西南部及中原地区，尤其在北亚热带和中亚热带较为集中。该区的气候特点是季风活跃，湿润多雨，无霜期长，光、热、水资源丰富，极其适宜桑树的生长。广西壮族自治区（全书简称广西）、四川、山东、江苏、浙江五省的桑园面积占全国总面积的60%以上，广东、云南、安徽、湖北、河南、陕西、江西、山西等省也有较大规模种植。这些桑园分布在平原地带和半丘陵地带的各占30%，分布在山地的约占40%。

桑蚕业是劳动密集型产业，为适应产业竞争与经济规律，近年来，蚕业技术开始强调在兼顾蚕茧产量、质量的同时，重视开发桑葚果品资源，提高土地生产力和劳动生产率，提高桑蚕业的综合经济效益。

一、桑树的生存环境

桑树具有一定的生长发育规律，主要是对周围环境的适应性，环境适应时，就能正常生长。反之就会引起桑树生长异常，甚至死亡。掌握和了解桑树生长发育规律和环境条件对它的影响，才能在桑树栽培中，加强技术措施，创造桑树生长的有利环境，进而提高桑叶优质高产的目的。

影响桑树生长的环境条件是由多种因素组成的。主要有光、温度、水分、空气、养分和土壤等。每个因素对桑树的生长都有特定的影响和作用，它们之间相互作用，相互影响，缺一不可的。同时，各种因素之间，又是相互联系，相互制约的。如温度升高，可以降低空气湿度，而增加光照无法弥补土壤中的养分；风力过大，可以降低空气的气温；土壤含水量多少，就会影响土壤通气性的好坏。

桑树在不同的生长时期，各种因素所起的作用不一样。春天发芽时，温度、水分是主要因素。在桑树新梢生长时期，光、温度、水分和养分是主导因素。因而，我们要充分考虑环境条件的综合影响，掌握影响桑树生长的主要因素，努力改善技术条件，千方百计地创造桑树生长的有利条件。

（一）光

光是桑树进行光合作用，制造有机物质的能量，又是形成叶绿素的必要条件，制约着桑树的生命活动。光是影响桑树生长发育的重要因素之一，光对桑树生长的影响，主要与光质、光照强度和光照时间有关。

桑树是喜阳植物，光照充足，就能旺盛生长。桑树的光照强度和光照时间受地区、季节和种植密度等条件所制约。在不同的光照条件下，会引起桑叶成分等方面的变化，进而影响桑叶的产量和质量。在光照充足时，叶色浓绿，叶层较厚，叶质好，产量

高。反之，叶色较浅，发黄，叶层较薄，枝梢软而不硬，含水量较多，叶质较差，对养蚕有很大的影响。

为了增加桑园光照时间，提高光的利用率，采用密植、摘芯分枝、修剪树形、合理施肥和合理采叶等措施，尽最大努力促使桑树的枝叶旺盛生长。

光照强度影响空气和土壤的温度，间接影响桑树的生长发育。如晴天光照充足，能增加气温、地温。降低空气的湿度，促进桑树的新陈代谢，有利于生长。但是光照强度过长时，会不同程度地破坏叶绿素，引起叶片大量失水，使光合作用减弱，抑制桑树的生长。反之，阴雨连绵，光照不充足，不利于桑树的生长，造成桑叶减产和叶质较差，影响养蚕效益。

桑园的产量形成，主要是通过桑叶进行光合作用的结果，由受光程度和光照情况两个因素所决定。因此，采取合理密植、注意修剪、树形养成和合理施肥等技术环节，提高桑叶对光能利用。

（二）温度

温度是桑树生命活动的必要因素之一，桑树的一切生命生理活动和变化，都必须在一定的温度下进行。温度对桑树的影响主要是光照和地温，气温影响地上部分，地温影响地下部分。温度在一年中有周期性的年变化和日变化。这种温度变化形成了桑树的年生长和昼夜生长规律。

当春季气温上升到 12°C 以上时，冬芽开始萌发，抽出的新枝随气温的逐渐升高而加速生长。 $24 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 是桑树生长的最适温度范围。此范围的桑树细胞活动性增强，吸收养分增加，光合作用利用率高，酶的活性增强，促进了桑树细胞分裂和伸长，加快了生长速度。但气温高于 40°C 时，桑树生长会受到抵制。温度过高，桑树的叶绿体遭到破坏，光合作用强度降低。桑叶的呼吸作用随气温的上升而增强，高温会消耗更多的有机物质，并引进桑叶失水过多破坏树体内水分平衡。总而言之，对桑树生长严重

不利，要及时灌溉。秋末冬初，当气温降至 12°C 以下时，桑树停止生长而落叶休眠。

土壤温度主要影响根的生长和吸收，当土壤温度在 6°C 以上时，桑根吸收水分，氮素开始吸收，上升到 11°C 以上时，出现新根，随温度的不断升高，根的生长逐渐加快。地温 $28 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，是桑根生长的最适温度。 40°C 以上的高温反会抑制根的生长，在冬季休眠时期，桑根进行微弱的呼吸。

(三) 水分

水是桑树树体的重要组成部分。一般全株桑树的含水量在 50% 左右，其中，成叶含水量 71% ~ 76%，枝条含水量 56% ~ 61%，桑根含水量 55% ~ 60%，休眠芽含水量约 44%。幼嫩器官含水量高，反之含水量下降。桑树体内各种物质的合成和转化，必须在水的参与下进行。土壤中矿物质营养的溶解，树体温度的平衡，都离不开水。

在桑树的生长过程中，水分的主要途径：土壤→根→茎→叶→大气。桑树的水分吸收和蒸发。在一定程度内，树体本身具有保持平衡的功能。如果水分的收支平衡受到破坏，桑树的生长就会受到影响。适合于桑树生长的土壤含水量的 70% ~ 80%，当土壤水分降低到一定程度时，桑树就开始萎蔫。当土壤有效水量失去 $1/3$ 左右时，新梢生长开始减慢，当有效成分失去 $2/3$ 以上时，新梢几乎停止生长。如果立即灌水补充水分，2 ~ 3 天内新梢就可以恢复生长；反之，当土壤水分过量时，会造成土壤空气不足，削弱根的呼吸和吸收，对桑树生长不利。土壤含水量超过适湿范围时，桑叶不易成熟，水分含量较高，蛋白质、碳水化合物的含量相对减少，叶质变差。如果土壤积水，氧气不足，好气性微生物停止生长，嫌气性微生物活动加强，对桑树的危害更大。因此，及时调节土壤水分是桑园获得桑叶优质高产的重要措施。

(四) 空气

空气是所有具有生命活动不可缺少的重要因素之一。对桑树生长同样也会产生很大的影响。空气中的氮、氧、二氧化碳、水蒸气等直接影响桑树的光合作用和呼吸作用，空气中的氧约占20%，它对桑树的呼吸起着直接性作用。由于桑园土壤结构不良，水分过量，容易发生氧的不足，使根呼吸困难，妨碍桑树地生长。因此，要整理好土壤，增施有机肥料，改良土壤结构，保持良好的通气条件十分重要。氮含量约占70%，虽然不能被桑树直接利用，但经过其他相互作用后，也可以充分吸收利用。二氧化碳含量约为0.03%，含量虽少，却是桑树光合作用的主要元素之一。二氧化碳浓度的增大反而使桑树的光合作用就越强。空气中的其他元素也不同程度地影响着桑树的生长。

(五) 土壤

土壤是桑树生长的基础，桑树生命活动所需要的水分和养分，都是从土壤中吸收。土壤质地、土壤结构、土壤酸碱度等，不仅影响着桑树的生长，而且影响桑叶品质和产量，同时，又影响蚕茧的品质和产量。

土壤一般分为沙土、壤土和黏土三类。在沙质土和砾质土上生长的桑叶，其水分、蛋白质及脂肪含量较少，而碳水化合物、粗纤维和灰分含量较黏壤土的多。黏土吸附力强，保水保肥性能好，但通气性适水性差，好气性微生物活动弱，养分的分解慢，土壤易板结。沙土与之相反。壤土或黏壤土土质比较疏松，通气和排水性能良好，有机质丰富，最适合植桑养蚕。无论何种土壤，都要增施有机肥，深耕细作，改良土壤结构，促进桑树生长。虽然桑树对土壤酸碱度适应性较强，但是，土壤酸碱度对桑树有一定的影响，在盐碱地上不宜栽桑，要想栽桑，必须改良土壤，降低土壤含盐量，才能使桑树正常生长。

由于以上多种因素的影响，在桑树生长过程中，对各种因素都有一定的要求，由于各地区土壤不同、气候各异，要针对当地

的自然条件，采取相应的技术措施，植桑养蚕。

二、桑树的生长发育

（一）桑树的生长周期

生长周期是指每一株桑树从开始生长到衰亡过程中的生长时间。桑树是多年生木本植物，在自然状态下，寿命较长，栽植的桑树，从栽植到衰老，一般可分为幼龄期、盛产期和衰老期3个时期。幼龄期，是树形养成阶段。一般高干桑，自栽植到树形养成需要5~6年；中干桑3~4年；低干桑3年左右。低干密植桑园，次年即可养蚕。桑园的盛产期的长短，取决于树形高低、环境条件和培肥管理水平。中干桑，在肥水管理较好的情况下，盛产期可达20~25年，低干桑可达15~18年；反之，盛产期较短，甚至死亡。

（二）桑树生长的年周期

年周期指桑树在生长过程中每年呈现相同的生长规律，即生长期和休眠期。

只有了解桑树的生长规律，才能适时合理采叶。生长期，指从春天桑树发芽到冬季落叶。各地区都有差异，南方长，北方短，一般可分为发芽期、旺盛期、生长期和缓慢生长期，桑树发芽，受当地气候条件影响，气温升高时，发芽较快，气温低时，发芽较慢。同时，发芽时期，也因品种不同而不同，一般早生桑品种的发芽早。桑树开叶后，随气温升高而加快生长，当气温达到20℃以上时，新梢进入旺盛生长期，由于树体内生长素形成、分布及营养物质的分配关系，促使枝条上新梢生长快慢不一样。新梢上部生长快，下部慢，枝条中下部的芽，在抽3片叶后即停止生长，俗称三眼叶。上部生长的芽叫生长芽。春天桑树生长达到高峰期。春蚕5龄期是大量用叶的时期，争取早夏伐，促使早发芽，增加新叶产量。桑树夏伐正处于桑树旺盛生长期。要注意

平衡,加强肥水管理,增施夏肥,追施秋肥,这是提高桑园优质高产的关键。中秋以后,气温逐渐下降,当气温低于 20°C 时,桑树生长进入缓慢生长期。这一时期是积累贮藏物质的时期,因而每枝条上必须留有一定的叶片数,保持光合作用面积,贮藏物质。

休眠期指桑树从冬季落叶至次年春天冬芽萌发。当气温低于 12°C 时,桑树逐渐落叶休眠,是对低温的适应,是桑树品种固有的遗传特性,并受光照、温度和肥水管理条件所制约,可分为自然休眠和被迫休眠。一般秋季天气干燥,土壤水分少,氮肥不足,会使桑树提早落叶休眠;反之,气温过高,土壤水分充足,多施氮肥或枝条留叶较少,也可迫使桑树的落叶休眠。在寒冷地区,为了使桑树安全越冬,秋季施肥灌溉不可过迟,采叶不可过度,桑树进入休眠期后,树体仍进行着一系列的生理和物质转化。在低温的影响下,体内贮藏的淀粉大部分转化为糖类,提高了细胞液的浓度和原生质的黏性,透性减弱,此时应提高树体的抗寒力。桑树在休眠期,呼吸作用和蒸腾作用明显减弱,因此,整枝修剪,树液流失少,对桑树的损伤较少,移栽桑苗,成活率高。

三、桑树的品种与种植密度

(一) 桑树的品种选择

桑树是在长期的自然条件和栽培条件影响下,产生各种变异,这些变异经过长期的自然选择和人工选择,形成了桑树品种的多样性。优良品种是获得桑叶优质高产的主要因素之一。

我国各地因气候和土壤条件相差较大,桑树生长在不同环境条件下,形成了具有不同特征特性的区域品种,在植桑养蚕过程中,选择适合当地的优良品种至关重要,下面简要介绍一下桑树品种。

1. 湖桑 32 号（荷叶白）

特征：树形开展，枝条粗长弯曲，发条数多，侧枝较多，节间较长，稍屈曲，皮淡黄褐色。冬芽三角形，黄褐色，芽尖贴着枝条，成叶为长心脏形，叶形大，叶色淡绿。叶面平滑，光泽稍差。叶缘为乳头状锯齿。叶底深凹，叶尖锐头或短尾状。桑葚较少。

特性：冬芽的萌发和桑叶的成熟皆适于一般湖桑，适宜作春壮蚕及秋蚕用桑。发芽率高，一般在 75% 以上。生长芽较少，止芯芽较多。由于枝条弯曲，如不剪梢、新梢不集中、梢端分散在枝条上中部，则该品种产叶量高，木质坚硬，树性强健，生长旺盛。对褐斑病、白粉病和萎缩病有较强的抵抗力，但对黄化型萎缩病的抵抗力较差。该品种耐寒、耐瘠和耐旱力较强。

2. 湖桑 197 号

特征：树形开展，枝条直，节间较密，皮色淡紫褐。芽尖紧贴枝条，副芽小而少，成叶较大而下垂，长心脏形，叶色深绿，叶面平滑而有光泽。叶层较厚。叶缘乳头锯齿，叶尖短尾状，叶底浅凹，花葚较少。

特性：春季发芽及叶片成熟较迟，秋叶硬化也迟，是春秋兼用的中晚生桑品种。发芽率中等，一般在 75% 左右。产叶量较高，叶质良好。对萎缩病抵抗力较强，对花叶型萎缩病及细菌性病的抵抗力较弱。抗旱耐瘠性能较好。

3. 湖桑 199 号

特征：树形开展，枝条直立而粗长，上下粗细开差小。条淡红褐色，节间较长，不弯曲，节不突出。冬芽成正三角形，茶褐色。芽尖贴着或稍离枝条。副芽少而大，成叶较大，呈心脏形。枝条基部偶有裂叶发生。叶面有波浪起伏，平滑而有光泽，叶色深绿，叶肉稍薄。叶缘乳头锯齿，叶尖短尾状，叶底成直线型，桑葚较少。

特性：发芽期和一般湖桑相似，开叶后成熟适中，是中生桑

品种。发芽率高达 80% 以上。夏伐后发芽力强，生长势旺。秋叶硬化较迟，但枝条基部叶片黄化快，脱落早。春季生长芽少，但很粗长，止芯芽较多。产叶量高，是春秋兼用品种。对黄化型萎缩病及细菌病的抵抗力强。

4. 广东桑

特征：树冠不开展，枝条细长而直，节微曲。发芽数多，侧枝也较多，冬芽为丰满的三角形或近似球形。副芽大而生多，成叶多全缘，间有裂叶，叶面平滑少光泽，叶色浅，叶肉中等厚薄，叶底不对称，叶尖锐头或短尾状。

特性：发芽早，发芽率高，生长芽多，止芯芽较多。桑叶含水量较多，易萎凋。春叶成熟快，秋叶硬化早，树性强健，生长旺盛，对细菌病、萎缩病抵抗力强，容易感染白粉病、污叶病及芽枯病，不耐寒，易受冻害。

5. 鲁桑

特征：树冠稍开展，枝条直立，短而粗，节间较短，枝条梢端数节呈扁平状，皮色棕褐，皮孔小而少。冬芽棕红色，形状因生长部位不同而各异，枝条中下部的冬芽为短三角形，芽尖稍离枝条。成叶卵圆形，大小中等，叶层厚，叶面平滑，叶色深绿，叶缘为乳头锯齿。叶底浅凹，桑葚较少。

特性：发芽期比湖桑迟，但开叶和成熟反比湖桑早。发芽率中等偏高，枝条上部的生长芽比湖桑芽多，止芯芽的着叶数多于湖桑。由于枝条短，节间密，春叶丛生，单位条长，产叶量高，叶质好，抗寒抗旱性强，不容易受冻害，不耐剪伐，该品种适用于平原种植。

6. 花桑

特征：树形高大，树冠开展，枝条粗壮，成色灰褐，节间较长。冬芽饱满，正三角形，紧贴枝条，副芽少。成叶卵圆形，叶缘乳头状锯齿，叶尖锐头，叶底浅凹，叶柄较长，叶形大，春叶较薄，秋叶较厚。

特性：冬芽萌发较迟，脱苞时先开雄花和少数叶片，雄花凋谢后，叶片才大量发生并迅速生长。叶柄脆，易采摘。植株发条数少，侧枝少。冬芽萌发率高，止芯芽多，叶质成熟一致，实用叶量高，抗白粉病、污叶病较强。

7. 强桑1号

特征特性：树形直立，树冠紧凑，枝条粗长稍弯曲，发条数多，侧枝少，叶长心形，叶片平展，秋叶硬化迟。抗桑黄化型萎缩病、桑黑枯型细菌病、桑蓟马、红蜘蛛、桑粉虱较强。

栽培技术：亩（1亩 $\approx$ 667平方米；15亩=1公顷。全书同）栽750~800株，中干偏低养成。生长势旺，需肥水量大，应施足基肥，多施追肥。春季发芽较早，整枝、修拳、剪梢和剪取穗条宜于春节前结束。

8. 丰田2号

特征特性：三倍体品种。树形高大，稍微开展，枝条粗长直立，皮青灰色。早生中熟，秋叶硬化迟。中抗桑疫病；夏秋季红蜘蛛、桑蓟马等微型虫危害少。

栽培技术：耐旱性较强，耐湿性中等，春季注意桑园开沟排水。亩栽750~800株，中干偏低养成。生长势旺，需充足肥水供应。

9. 丰田5号

特征特性：四倍体品种。树形矮壮，枝条整齐，皮灰色，节间稍曲。中生中熟，秋叶硬化迟。高抗桑疫病。

栽培技术：大叶型品种，亩栽700~750株，中低干养成。叶质优，适于种茧育、丝茧育桑园栽培。

10. “7920”桑品种

特征：本品种树形高大，枝条粗长直立，皮色黄褐，皮孔粗大突出。侧枝少并着生于枝条中上部，木质硬，髓部较大。开雌花、花柱短、柱头匀称对分成羊角形，花果少、着生于细小侧枝，果大、味甜，种子少。