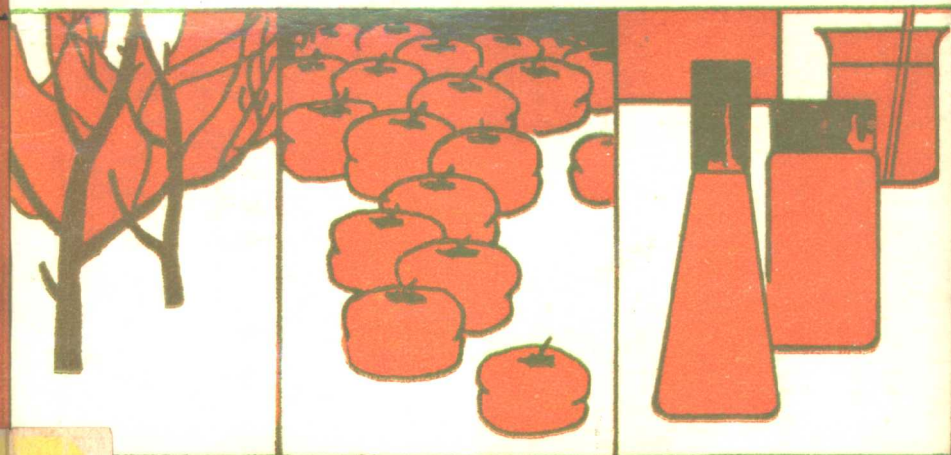


赵海珍 张宏潮 胡玉华 编著

柿树栽培与 柿果加工



中国林业出版社

柿树栽培与柿果加工

赵海珍

张宏潮 编著

胡玉华

柿树栽培与柿果加工

赵海珍 张宏潮 胡玉华 编著

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）
新华书店北京发行所发行 遵化县人民印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 6.5印张 130千字

1989年10月第一版 1989年10月第一次印刷

印数 1—3,000册 定价：2.70元

ISBN 7-5038-0502-1/S·0219

前 言

我国是柿树的故乡，栽培历史悠久，种质资源极为丰富。除我国以外，日本产量较多，朝鲜、意大利、印度、菲律宾、澳大利亚等国仅有少量栽培，欧美各国正在积极引种。

柿树寿命长、结果早、产量高、管理容易、适应性强，其果实味甜清爽，营养丰富，可做成许多加工品，能治多种疾病，是人们喜食的大众化果品。并可代粮益民，素有“木本粮食”、“铁杆庄稼”之称；其叶制成的茶，清香适口，健身美容；其树形幽雅，果繁色艳，秋叶变红，是优良的庭院果树和环境美化树种。除此之外，木材可作器具、柿漆为工业原料，柿花为蜜源。

解放后我国柿树生产虽然有较大发展，但与柑桔、苹果、梨、桃、葡萄等果树相比，柿树管理粗放、品种单调、加工制品少、产量低而不稳，由于采收期过分集中，果实损失很大，造成丰产不丰收，影响了产区果农的经济收入。因此，柿树栽培与柿果加工技术为果农和乡镇企业所急需。

作者根据自己的科研成果和实践知识，总结了群众经验，参阅了国内外资料，深入浅出地编写了这本书，望能为我国柿树生产和乡镇企业的发展，食品市场的繁荣效力。

全书分为两部分，第一部分是柿树栽培部分，主要由张宏潮同志撰写，第二部分是柿果加工部分，主要由赵海珍、胡

玉华同志撰写。在成书过程中，参考了不少书籍、论文和资料，品种图多仿照王仁梓等同志编写的《柿》一书，在此向原作者致以谢意。由于水平所限，谬误及不足之处在所难免，不吝批评指正。

编著者

1988年1月

目 录

第一部分 柿树栽培

第一章 栽培历史、分布及经济价值.....	(1)
第一节 我国柿树的栽培历史.....	(1)
第二节 我国柿树的分布.....	(2)
第三节 柿树的经济价值.....	(3)
第二章 形态特征与生物学特性.....	(4)
第一节 形态特征.....	(4)
第二节 生物学特性.....	(9)
第三章 种类与品种.....	(20)
第一节 主要种类.....	(20)
第二节 主要品种.....	(25)
第四章 繁殖技术.....	(42)
第一节 砧木的培育.....	(42)
第二节 嫁接技术.....	(43)
第五章 栽培管理技术.....	(49)
第一节 建园与栽植.....	(49)
第二节 土肥水管理.....	(53)
第三节 整形修剪.....	(55)
第四节 落花落果与防治措施.....	(65)
第五节 柿粮间作.....	(67)
第六节 我国甜柿栽培中的几个问题.....	(69)
第七节 采收.....	(71)

第六章 主要病虫害及其防治	(72)
第一节 主要病害及其防治	(72)
第二节 主要虫害及其防治	(76)

第二部分 柿果加工

第一章 柿果的主要化学成分	(84)
第一节 可溶性糖、纤维素、果胶	(84)
第二节 蛋白质、有机酸、单宁、维生素	(87)
第二章 柿果的脱涩、保鲜及半成品保存	(89)
第一节 柿果的脱涩	(89)
第二节 柿果的贮藏保鲜	(95)
第三节 柿果的半成品保存	(98)
第三章 加工辅料	(104)
第一节 加工用水	(104)
第二节 糖与酒精	(108)
第三节 食品添加剂	(111)
第四章 主要加工设备	(122)
第一节 烘烤设备	(122)
第二节 去皮与成型切分设备	(127)
第三节 破碎、打浆与榨汁设备	(128)
第四节 过滤与杀菌设备	(130)
第五节 其他设备	(132)
第五章 柿果产品加工技术	(136)
第一节 干果类加工	(136)
第二节 汁、酒类加工	(148)
第三节 罐头类加工	(172)
第四节 小食品加工	(179)
第五节 果糖类加工	(186)
第六节 柿醋与柿叶茶加工	(192)

附表 各种糖浓度比重换算表.....	(196)
主要参考文献.....	(198)

第一部分 柿树栽培

第一章 栽培历史、分布及经济价值

第一节 我国柿树的栽培历史

柿树在我国栽培约有3000多年的历史，从现存古书的记载来看，最初见于《东观汉记》，其内载：“韦顺为东平相，赏罚必信，有柿树生屋上从庭中，遂茂”。由此可知，柿在汉代就有人为栽培，迄今已近2000年了。汉初《礼记》内则篇中有“枣栗榛柿”的字句。公元前138年，汉武帝兴建“上林苑”群臣百官从各地搜集的奇花异树中，也有“枇杷然柿，檮奈厚朴，楞枣杨梅，樱桃蒲萄”。的描述词句。但最早是作为观赏树木，栽植于宫殿寺院之中。

到了南北朝，随着农业生产的发展，逐步变成人们栽培的果品。《梁书》沈炯传（公元502—549）中，有“炯为建德令，教民一丁种十五株桑、四株柿及梨栗；女丁半之，人咸欢说，顷之成林”。之说。贾思勰撰的《齐民要术》中，对柿树的栽培管理、嫁接方法和加工贮藏都有较详细的记述，书中写到：“柿有小者栽之，无者，取枝于软枣根上插之，如插梨法”。这段记载中的“小”字，当为“子”字之误，即谓柿有种子者把种子栽之，如果无种子者，取枝插于

软枣砧上，和接梨的方法一样。

到了唐朝（公元618—907年），随着柿树栽培面积的扩大，管理技术的提高，以及嫁接方法的应用，开始繁殖优良品种，如唐《地理志》中记载：“……柿有数种，有如牛心柿者、有如鸡卵者、又有鹿心者”。

自宋以后我国柿树的优良品种相继出现。明朝徐光启编纂的《农政全书》（公元1628年）“柿考”中，较详细地记述了柿树的育苗、嫁接、栽植、管理以及柿果的加工方法。

在历史的长流中，我国劳动人民积累了栽培柿树的丰富经验，有些至今仍在生产中沿用，特别是在解放以后，无论在生产和科研方面，都有很大进展。20世纪80年代的产量比解放初期增产了1倍多，还建立了很多柿树生产基地；出现了亩产4700多公斤、株产1500多公斤的高产典型；对我国柿树品种资源进行了全面系统的考察整理和保存；近年来在贮藏保鲜，加工等方面都有新的突破。

第二节 我国柿树的分布

柿树在世界上分布较少，年产鲜柿100万吨左右。除我国外，日本较多。朝鲜、意大利次之，印度、菲律宾、澳大利亚也有少量栽培。19世纪后半期传入欧美，迄今只有零星栽培。因此柿子销售主要在亚洲，中国、日本、朝鲜、新加坡、马来西亚、印度尼西亚等东南亚国家的人民，历来把柿子作为传统的节日佳品。

我国是柿树的原产地，而且至今仍为柿树栽培最多的国家，据1980年统计，总面积近300万亩，总产量5亿多公斤。除黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、青海、新疆、西藏等地以

外，其他均有分布，其中以黄河流域的陕西、山西、河南、河北、山东5省栽培最多，栽培面积占全国的80—90%，产量占全国的70—80%。其次还有北京、福建、广西、贵州、甘肃、浙江、云南、广东、江西、四川等地产量较多。

由于历史上自然条件和社会因素的影响，我国柿树分布形成了一条十分明显的界线。这条分界线大致以年降雨量450毫米以上，年平均气温 10°C 的等温线经过的地方。东起辽宁的旅大，跨海入山海关，沿长城西行，至山西的吕梁山，经陕西宜川，甘肃天水，顺四川的岷江南下，向西至小金，沿大雪山、雅碧江南下，入云南后沿元江而下至我国南界，在这条线以北和以西的地方，柿树分布较少。

柿树的垂直分布一般来说，在水平分布的范围内，越往北，分布的海拔越低，越往南，分布的海拔越高。如在北京地区，柿树主要分布在海拔500米以下，最高可达700米，而在四川最高可达1800米左右。

第三节 柿树的经济价值

柿子是人们喜食的大众化果品。果实色泽鲜艳，味甜多汁，除鲜食外，还可加工制成柿饼、柿干、柿角、柿酱、柿糖、柿子罐头、柿子蜜汁、柿子果糕、柿子果冻、柿子果丹皮等，也可代替粮食酿成各种柿子酒、柿子醋，还可做成柿子汽水、柿涩饮料、柿子晶等。

柿果中一般含可溶性糖15—22%，每100克鲜果中含蛋白质0.7克、碳水化合物11克、钙10毫克、磷19毫克、铁0.2毫克、维生素A0.16毫克、维生素PP0.2毫克。特别是维生素C的含量达16毫克，是苹果、桃、葡萄的3倍，梨的5

倍。

柿果具有医疗效用，能治肠胃病、心血管病、干眼病，可止血润便、降血压、解酒毒。柿蒂可治呃逆及夜尿症。柿霜可治喉痛、咽干、口舌生疮等，还可把柿霜精制成注射糖液用于临床。

柿叶制成的茶，最早饮用于日本民间，近几年我国已批量生产，供应国内外市场。柿叶茶不仅含有与茶叶类似的茶单宁，芳香类物质，而且含有丰富的营养成分。有多种维生素、芦丁、胆碱、蛋白质、矿物质、糖和黄酮甙等，其中维生素C在100克干叶中竟达3500毫克。柿叶茶常饮可增强人体新陈代谢，利小便，通大便，还有止牙痛、润皮肤、消除雀斑、除臭、醒酒等作用。

第二章 形态特征与生物学特性

第一节 形态特征

一、根 系

根系由主根、侧根和须根所组成。主根和大型侧根统称骨干根。骨干根粗壮、寿命长、分叉多、角度大。须根细长，着生在各级骨干根上，寿命短，常常多次分叉而成为相对独立的根群。在土壤上层呈羽毛状，在土壤下层多呈扇形，先端着生根毛。

柿树的根初生为白色，不久则变为黑色。老根粗糙，表面有裂纹，切开后里面为白色，切面遇空气很快变为黄色，

这是柿树与其他果树根的主要区别之处。

柿树为深根性果树，但随砧木的不同而有差异。本砧（柿砧）嫁接的柿树，其主根发达，根层分布深，须根少。而以君迁子（黑枣、软枣）为砧木嫁接的柿树根系庞大、侧根和须根多、分枝能力强、纵横交错、密布如网。但主根不发达，根层分布较浅。在黄土地带生长的柿树，根系分布深度可达3—5米，水平分布为树冠的2—4倍，但主要分布于60厘米以上的土层中。

二、芽

柿树的芽多为扁三角形，表面密被茸毛，枝条上部芽大，由顶端往下逐渐变小。柿树的芽按其位置可分为顶芽和侧芽（柿树的顶芽是伪顶芽）；按其形态构造和性质可分为以下4种。

1. 混合芽：主要在结果母枝顶部，芽体较大。较粗壮的结果母枝有1—3个混合芽（有时可到4—5个或更多），细弱的结果母枝仅顶芽为混合芽。混合芽萌发后形成结果枝。

2. 叶芽：位于结果母枝的中上部，即混合芽下面，较混合芽小，萌发后形成发育枝。

3. 潜伏芽：位于枝条下部，芽体很小，扁平，一般不萌发，在枝条上部受到损伤后萌发，形成发育枝或徒长枝。北方在“立夏”节进行芽接时即用此芽。潜伏芽寿命长，可维持10余年之久。

4. 副芽：位于枝条基部两侧，有鳞片覆盖，正常情况下不萌发，当枝条重截或正芽受伤后才萌发。萌发后形成徒长枝（折枝采收后往往使副芽萌发）。它是产生徒长枝的主

要来源，其寿命比潜伏芽长，萌芽力也都比潜伏芽强。

三、枝 条

柿树的枝条一般在春季萌发之后只有1次生长，强壮枝条才能抽生夏梢或秋梢。枝条上部芽抽生的新梢生长势最强，往下依次递减，最下部芽一般为潜伏芽，当年不萌发。柿树的发枝能力与品种、树龄以及枝条强弱有关。在前一年的枝条上一般可发出1—3个新梢(多的可达10个以上)，枝条的类型可分为以下4种。

1. 结果母枝：具混合芽，能抽生结果枝的枝条。一般长5—25厘米，粗0.4—0.8厘米。结果母枝可由当年强壮的发育枝、生长势减缓的徒长枝、粗壮而位于顶部的结果枝或花果脱落后的结果枝转化而成。

2. 结果枝：能开花结果的枝条。由结果母枝的混合芽发育而成。位于结果母枝的上部。从基部往上第3—5片叶开始，在叶腋间开花结果。再长7—9片叶，顶芽停止生长而枯萎。

3. 发育枝：只长叶而不开花结果的枝条。由1年生枝上的叶芽或多年生枝上的潜伏芽、副芽萌发而成。长度在50厘米以下，短的只有3—5厘米。它是形成结果母枝的基础。

4. 徒长枝：是生长最旺盛的发育枝。一般由潜伏芽或副芽发育而成，长度超过50厘米。生长势强、直立、停止生长晚、节间长、叶片大，枝条顶部不充实。

四、叶

柿树叶子的形状、大小、颜色都因品种不同而有所差异。

同一枝条上叶子的大小、形状依着生的部位关系很大。枝条基部的叶小而圆，中部的叶最大，发育正常，顶部中等大，较窄长。柿树叶子的形状多为椭圆形、长椭圆形、阔椭圆形，卵形、倒卵形。其次还有披针形、梭形、纺锤形、长卵形、阔卵形、心形等（图1—1）。叶尖有尾尖、急尖、渐尖、钝尖等。叶基有楔形、圆形、心脏形等。叶缘有时波状皱缩，叶尖有时扭曲。叶柄短，一般为1厘米左右，多茸毛。

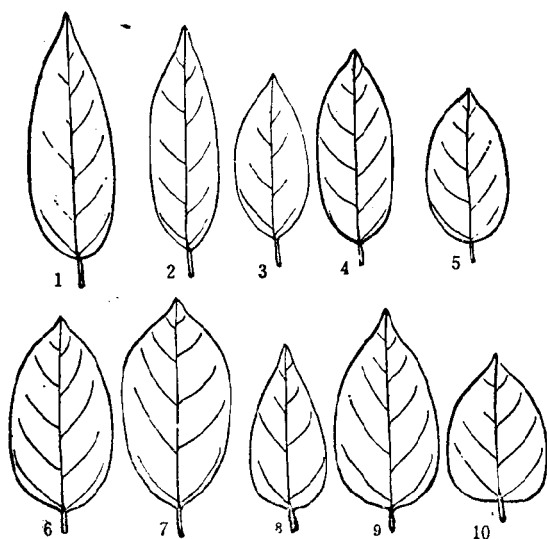


图1—1 叶子形状

1. 披针形 2. 梭形 3. 纺锤形 4. 长椭圆形 5. 椭圆形
6. 阔椭圆形 7. 倒卵形 8. 长卵形 9. 阔卵形 10. 心形

五、花

柿树的花有单性花和两性花。花瓣厚，肉质，黄白色，

花萼大，萼片4裂。

1. 单性花

(1)雌花：在叶腋内单生，萼筒和花冠常4裂，子房上位，4—12室。有退化雄蕊8枚（有时10—12枚），花药棕褐色，花粉缺或瘦小，无受精能力。我国栽培的柿树绝大多数只有雌花而无雄花，不经受精可单性结实。

(2)雄花：我国柿树的栽培品种大多数无雄花，少数品种才有雄花。如黑心柿、襄阳牛心柿、禅寺丸等品种有雄花，其大小为雌花的 $1/2$ — $1/5$ ，呈吊钟状，每花序上一般有1—3朵簇生。萼小，花冠黄白色，上部4裂，雌蕊退化，雄蕊通常8—16枚，最多可达24枚。

2. 两性花：有雌花型和雄花型两种。雌花型外观与雌花相似，单生于叶腋，唯雄蕊退化不全，常能产生有核果；雄花型着生于雄花序中间，大小介于雌花与雄花之间，萼片、花瓣、子房等都属中间型。这种完全花的结果率低，结果后发育不良，大小约为雌花所结果实的 $1/3$ 。

六、果 实

柿树的果实为大型浆果，其大小和形状差异很大。一串铃、火罐等品种的单果平均重只有30—40克，而盖柿、斤柿单果重可达300克以上。单果重超过200克的称为极大果；150—200克的称为大果；75—150克的称为中果；小于75克的称为小果。果实的形状非常复杂，常见的有圆形、椭圆形、卵圆形、心脏形、四瓣形、磨盘形等。同一品种，甚至同一株树上的果实变化也比较大。果实的颜色也很多，有红色、橙红、橙黄、金黄、黄绿、黑紫色等。果面上有“十”字沟、纵沟、缢痕等。十字沟又叫辐射状小沟，系心皮背缝

的遗痕，位于两萼之间向下延伸。纵沟系指子房受雄蕊压抑的遗痕，位于萼片尖端的相应部位，自蒂向果顶方向伸展。缢痕系指果实表面横向的沟纹，其类型有磨盘形、肉瘤型、环沟形、三角形等。果顶的形状有凹圆、渐凸、钝尖、锐尖、广尖等。柿蒂由果柄、萼片和蒂座所组成，颜色有绿色、黄绿、微红、红褐、墨绿等。萼片的形状有肾形、扁心形、心脏形、三角形等。当果实成熟时萼片的伸展状态随品种的不同而异，有的下垂，有的紧贴表面，有的平展，有的则向外反卷。萼片伸曲的姿态也随品种而异，有波状皱缩不卷、角状卷曲、边缘外翻、中部捏合、边缘内曲、捏合缘外翻等。

第二节 生物学特性

柿树寿命长，一般达100年以上，河北省有两株莲花柿，树龄已达300余年。北京市昌平县也有二三百年的盖柿。柿树从种子萌发到植株死亡，大致可分为4个阶段。

幼树期：从种子萌发到第一次结果。这一时期树势强健，树冠直立，根系和地上枝条生长旺盛，并常常在1年之内出现2次或3次生长。顶端优势强，不开花结果。这一时期的长短与品种、管理水平以及嫁接时期有关。

初果期：第一次结果到盛果期来临。这一时期柿树的骨架已基本形成，营养生长逐渐转向生殖生长，枝条逐渐开张。结果枝长而粗壮，能连年结果。果实个大，大小年不明显，果实成熟期和落叶期都稍晚。这一时期的长短，主要决定于品种和管理水平。

盛果期：从开始大量结果到即将衰老。这一阶段树冠开