

全国“星火计划”丛书

柚的矮化密植技术

肖慈木 范昭鸣 王丹 编著



四川科学技术出版社

全国“星火计划”丛书

柚的矮化密植技术

肖慈木 范昭鸣 王 丹 编著

四川科学技术出版社

1993年·成都

(川)新登字004号

全国“星火计划”丛书

书 名 / 柚的矮化密植技术

编著者 / 肖慈木 范昭鸣 王 丹

责任编辑 · 杨 旭

封面设计 · 李 勤

版面设计 · 杨璐璐

出 版 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮编610012

发 行 四川省新华书店

印 刷 四川峨影印刷厂

版 次 1993 年9月成都第一版

1993 年9月第一次印刷

规 格 787×1092毫米1/32

印张6.5 137千字

印 数 1—4000册

定 价 2.80元

ISBN 7—5364—2608—9 / S · 470

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员（以姓氏笔画为序）

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员（以姓氏笔画为序）

王晓方 向华明 米景九 应曰珪

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术和基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

序 言

四川盆地地处亚热带季风气候区,平均温度在 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ 之间,年积温在 $5000\sim 6000^{\circ}\text{C}$ 之间,一月平均温为 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$,绝对低温为 $-5\sim -7^{\circ}\text{C}$,年降水量为 $1000\sim 1200$ 毫米,相对湿度为 $75\sim 85\%$,土质优良, pH 值在 $6\sim 8$ 之间,是柑桔生态最适宜地区,也是柚生态最适宜地区。

四川果树资源十分丰富,特别是柑桔资源在全国名列前茅。柚的优良品种,遍布全川,如梁平平顶柚、垫江黄沙白柚、蓬溪柚及金堂无核柚等,驰名省内外。近年来长寿及遂宁沙田柚、垫江白柚、南部脆香甜柚及巴县五布红心柚等,被评为农业部优质果品,更负盛名。解放以来,各地对桔、橙的恢复和发展比较快,而柚的发展直至近年才受到重视,实际上,四川各地、市、县尚有不少柚的品种(品系)未发掘出来,这对柚的开发利用,是大有潜力可挖的。

由于柚是一个单胚性果树,利用种子,繁殖变异性大,难以保持其优良的经济性状,所以过去主要利用高空压条方式繁殖;至于无性嫁接繁殖的砧木问题,更未能得到解决。在加之柚的树冠高大,占地多而产量又不稳定,很难适应当前矮、密、早、丰的栽培方式,以满足生产发展的需要。因此,柚的优质丰产配套技术,是一个长期存在的老、大、难问题。

绵阳农业专科学校园艺系肖慈木、范昭鸣、王丹等同志,鉴于以上原因,敢于知难而上,在四川省教委的支持下,为了

开发柚的生产，以适应当前柚的优质商品生产基地的建设，以梁平平顶柚作为主要试材，利用枳壳等五种砧木，进行矮化密植试验。该试验至今已10年，初步取得了早结丰产的成果，并在此基础上，编著了《柚的矮化密植技术》一书，这是十分难能可贵的。但由于柚的矮、密、早、丰栽培，是一个相当复杂的问题，在理论上和实践上，都还有很多问题尚待探讨，因此这本书的出版，无疑对这个课题的进一步深入研究，奠定了坚实的基础。希望以此为契机，继续不断努力，在柚的开发利用上，深入研究，做出更加突出的贡献，为发展柚的优质化、商品化生产，更上一层楼。仅以为序。

西南农业大学园艺系教授

庄宝仁 谨序

1992年7月4日于重庆北碚

前 言

我国柚的栽培历史悠久，种类、品种（系）繁多，分布广，经验丰富。在改革开放的新形势下，老柚区不断扩大，新柚区迅速崛起，为了适应柚发展的迫切需要，满足柚类生产者的愿望，编写了《柚的矮化密植技术》一书。全书共八章：第一章概论、第二章柚的主要种类和品种、第三章柚的生物学特征、第四章柚的矮化密植早果丰产原理、第五章柚矮化密植的技术途径、第六章柚的矮化密植技术、第七章柚新品种选育、第八章柚主要病虫害的防治。书后还附有柚的栽培历和柚主要病虫害防治历。本书力求实用，在细、新、全、实上下功夫，通俗易懂。希望本书的问世，能对我国柚的发展起到一定的促进作用。

本书在编著过程中，承蒙各有关单位的支持、配合，特别是柚产区的县、乡果树技术干部，提供大量素材，在此谨致谢意。

目前，论述柑桔栽培的科普书，专著较多，但论述柚的书则甚少。作者从事柚的教学和研究多年，积累了一定的科研成果和教学经验，给我编写本书增加了信心，但苦于教学工作繁忙，收集资料不够全面，因此，书中错漏之处难免，热忱希望柚类专家、同行及柚类栽培爱好者教正。

编 者

1992年7月

目 录

第一章 概论	1
第二章 柚的主要种类和品种	8
第一节 柚的主要种类	9
一、习惯分类法	9
二、栽培学分类法	15
第二节 柚的主要品种	16
一、良种柚的概念	16
二、柚的主要品种	16
第三节 柚的砧木	39
一、良砧的标准	39
二、良砧类型	39
第三章 柚的生物学特性	41
第一节 柚的器官及其功能	41
一、根系	41
二、芽	43
三、干、枝梢	44
四、叶片	46
五、花	48
六、果实与种子	49
七、柚各器官间的相互关系	50
第二节 柚类的生物学年周期	51
一、物候期	51

二、生长期	52
三、开花结果期	55
第三节 柚的生物学年齡时期	65
一、柚的生命周期	65
二、柚的生物学年齡时期	65
第四章 柚的矮化密植厚果丰产原理	69
第五章 柚矮化密植的技术途径	72
第一节 矮化砧的应用	72
一、矮化砧的标准	73
二、矮化砧的特点和作用	74
三、柚的矮化砧	74
第二节 矮化中间砧的应用	78
一、矮化中间砧的概念	78
二、矮化中间砧的种类	79
第三节 柚的矮化类型	79
一、柚的矮化类型	80
二、柚矮化程度的分级标准	80
三、矮化型柚的主要特点	81
第四节 砧穗组合的应用	81
一、砧穗组合概念	81
二、砧穗组合类型	81
第五节 激素的应用	82
一、概述	82
二、激素的应用	82
第六节 人工致矮技术的应用	83
一、控根技术	83

二、控冠技术·····	84
第六章 柚的矮化密植技术 ·····	86
第一节 柚对环境条件的要求·····	86
一、概述·····	86
二、温度·····	86
三、光照·····	88
四、水分·····	89
五、土壤·····	90
六、其他因子·····	91
第二节 柚的区划·····	91
一、柚的生态区划·····	92
二、柚的生产区划·····	93
第三节 优良苗木的培育·····	95
一、矮化砧的培育·····	95
二、优良苗木的培育·····	97
三、苗木的寄植·····	101
第四节 矮化密植柚园的建立·····	101
一、柚矮化密植园的准备·····	101
二、矮化密植柚园的规划设计·····	103
三、柚的定植·····	106
第五节 矮化密植条件下柚园的土肥水管理·····	108
一、柚园土壤管理·····	108
二、柚的施肥·····	115
三、柚园水分管理·····	129
四、柚树土、肥、水管理·····	130
第六节 矮化密植柚树的整形修剪·····	132

一、整形与修剪	133
二、矮化密植条件下柚的整形要点	135
三、矮化密植条件下柚的修剪要点	139
第七节 提高柚的产量和品质	141
一、激素的应用	141
二、断根、环割(剥)等技术在柚的矮化密植中的应用	143
三、疏花疏果、保花保果技术在柚的矮化密植栽培条件下的应用	145
四、提高柚的产量和品质, 防止裂果和烂果	147
第七章 柚新品种选育	149
第一节 柚的引种	150
一、引种概况	150
二、引种的原则和方法	151
第二节 柚的选种	153
一、芽变选种	153
二、实生选种	158
第三节 柚的杂交育种	159
一、亲本的选择	160
二、柚开花授粉受精的生物学特性	161
三、杂交技术	162
四、杂交后代的培育、鉴定和选择	163
第四节 柚矮化砧的选育	164
一、选育目标	164
二、矮化砧的鉴定方法	165

三、柚矮化砧选育的途径和方法·····	166
第八章 柚主要病虫害的防治 ·····	169
第一节 柚的主要虫害及防治技术·····	169
一、端类·····	169
二、介壳虫类·····	171
三、吉丁虫类·····	172
四、瘿蚊类·····	173
五、蛾类·····	174
六、食心虫类·····	175
第二节 柚主要病害及防治方法·····	176
一、流胶病·····	177
二、脚腐病·····	178
三、烟煤病·····	178
四、炭疽病·····	179
五、树脂病·····	180
附录一 柚的栽培历·····	182
附录二 柚主要病虫害防治历·····	186
附录三 柚类常用化学农药的使用方法·····	188

第一章 概 论

柚原产马来半岛至东印度尼西亚群岛一带，为东南亚特产的柑桔类树种，是亚洲驰名的果品之一。也有人认为，柚原产我国。在植物学分类上，柚属芸香科，柑桔属植物。目前栽培的柚有两个种即普通柚和葡萄柚。普通柚在亚洲分布最广，而葡萄柚原产西印度群岛的巴巴多斯，广泛分布在美洲诸国。葡萄柚，因结果成串似葡萄，故名。经历史考证确认，葡萄柚与柚有亲缘关系，是柚的一个天然杂交种，谁是亲本，尚未肯定。葡萄柚以美洲分布最多，也有人认为葡萄柚原产我国。普通柚、葡萄柚均具有非常高的经济价值，在我国均有栽培。但栽培面积最广、产量最多、货源最丰富、经济价值最高的是普通柚。

一、资源与分布

（一）世界柚资源与分布

柚包括普通柚和葡萄柚。普通柚原产亚洲的东南部各国。栽培多的国家有中国、马来西亚和泰国；次为越南、印度、澳大利亚和日本等。欧洲、美洲、非洲一些国家也有少量引种栽培。目前普通柚的发展面积和产量，远不及葡萄柚。葡萄柚原产中美洲的巴巴多斯，广泛分布在美洲、非洲和欧洲各国。栽培葡萄柚最多的是美国，产量占世界的70%

以上，次为以色列、西印度群岛诸国，阿根廷、南非等国家和地区；西班牙、澳大利亚、摩洛哥、阿尔及利亚、菲律宾等国也有少量栽培。

（二）我国柚资源与分布

我国是普通柚原产地之一，货源丰富，分布广泛，栽培历史悠久。在《禹贡》、《尔雅》、《山海经》、《蜀都赋》等古籍中均有柚的记载。在我国，凡有柑桔栽培的亚热带地区，均有柚的栽培，但以南亚热带、中亚热带为主要分布地带，次为北亚热带的一部分地区亦有少量分布。因为柚种子大，单胚，易进行属、种间杂交，经过不断选择、传播，形成了丰富的资源。面积最大、产量最多的是广西、浙江、福建、湖南、四川、台湾。主产区是广西容县、阳朔，浙江玉环、苍南，福建漳州、平和，湖南慈利，四川长寿、梁平、垫江等，见表1—1。

长期以来，劳动人民经过对柚的查、引、选、育工作，形成了当今丰富多彩的柚类资源。从地理分布来看：有名扬中外的广西容县沙田柚，浙江玉环县楚门文旦，苍南县的四季抛，福建平和县琯溪蜜柚，四川达县凤凰柚、梁平柚、五布柚等；从熟期看：早中熟的文旦柚、琯溪蜜柚、中秋柚、台北柚、梁平柚，晚熟的台湾晚白柚、绿柚，从形状上看：有高颈的沙田柚、圆锥形的垫江柚，倒卵圆形的文旦柚、梁平柚；从颜色上看：有黄柚和绿柚、有红心和白心；从大小上看：有大如人头的八斤柚，有小如甜橙的世界蜜柚。

表1—1 全国生产柚的省(区)县(市)

省(区)	主产柚的县(市)
四川	长寿县、垫江县、梁平县、巴县、金堂县、彭县、中江县、遂宁(市)、蓬溪县、达县(市)、奉节县、井研县、射洪县、绵阳(市)、三台县、盐亭县、内江(市)、自贡(市)、富顺县、德阳(市)、绵竹县、南部县、苍溪县、安岳县、合川县等
湖南	慈利、溆浦、黔阳、清县、株洲(市)、隆回等
广西	容县、平乐、阳朔、桂林、桂平、贵县、柳江、恭城、昭平、融水等
浙江	玉环、苍南、黄岩、平阳、温州、永嘉、温岭、常山等
福建	漳州、平和、长泰、云霄、福鼎等
江西	南康、赣州等

二、柚发展前景

(一) 世界柚的发展前景

世界上柚的栽培仅次于甜橙、宽皮柑桔、柠檬，居第四位，主要分布在亚洲东部和南部的一些国家和地区，产量不多，而葡萄柚主要分布在美洲、南非诸国和地区，产量大。目前，无论从葡萄柚的分布范围，还是从产量和经济效益都远远超过普通柚。由于国际市场的激烈竞争，随着人民生活水平的不断提高，需求增大，普通柚的栽培范围在世界柑桔产区必将迅速扩大，产量大幅度上升，消费市场必然会从东方向西方延伸。葡萄柚的发展速度在西方的一些国家和地区会放慢速度，而在东方的一些国家和地区，必将迅速发展。

展，消费市场必然会由西方向东方转移。

（二）我国柚的发展前景

我国盛产普通柚，也引入了葡萄柚。普通柚是我国南方的传统水果之一，深受消费者喜欢。我国柚的栽培历史悠久，品种多，分布广，但因柚的栽培方式不合理，长期使用酸柚砧及落后管理方式，形成树体高大、占地多、结果迟，加之长期受不合理的价格影响，因而一度发展缓慢，出现大滑坡现象。近年来，随着人民物质生活水平的不断提高，对柚的需求量愈来愈大。由于我国各级政府的重视，特别是在1985、1989年国家先后举行了两次优质水果评选活动，在此推动下，柚的发展呈现了迅速回升的好势头。全国各柑桔产区开展了柚资源普查，研究、评选，发掘了不少地方名特柚品种、品系。其中广西、浙江、湖南、四川等省区，成效显著。

全国各地在柑桔商品基地规划中，均把柚生产纳入计划统筹安排，有计划地建设一批良柚商品生产基地。本世纪末，达到年产柚5亿个以上。浙江、广西、湖南、广东、四川对发展柚作了认真研究和布局，在较短时间内已建成了一批高质量、高标准柚的商品基地，在本世纪末，可为国内外市场提供大量的优质商品柚。

（三）发展柚必须做好五个方面的工作

1. 查、引、选、育结合：首先必须像广西容县、浙江玉环、四川梁平、垫江、彭县等县一样，开展群众性的调查、选育工作，成立地方良种柚研究机构，对选出的优良单株、单系立即进行区域性繁殖鉴定，建立母本园。其次可适当引进一些良种，这一点在四川是成功的。沙田柚、文旦柚等良种均从省外引进，经过多年的栽培选择，已经形成了四川的