



全国“星火计划”丛书

中国农业科学院柑桔研究所
重 庆 出 版 社

柑桔优质丰产技术

6

柑桔早结丰产

柑桔优质丰产技术

柑桔早结丰产

李 劲 编 著

重 庆 出 版 社

1989年、重庆

责任编辑 陈敬章

封面设计 逸 娟

技术设计 刘黎东

李 劲 编 著

柑 桔 早 结 丰 产

重庆出版社出版、发行 (重庆长江二路205号)

新 华 书 店 经 销

中国科学技术情报研究所重庆分所印刷厂印刷

开本787×1092 1/32印张2.25插页2 字数44千

1989年3月第一版 1989年3月 第一版第一次印刷

印数, 1—5, 000

ISBN 7-5366-1032-7/S·18

科技新书目198—299 定价: 0.69元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员（以姓氏笔划为序）

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员（以姓氏笔划为序）

王晓方 向华明 米景九 应曰琰

张志强 张崇高 金耀明 吕汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

内 容 提 要

柑桔矮化密植在生产上具有早结果、早丰产、早取得经济效益、便于机械化作业、园体管理方便、增加单位面积产量等优点,因此,近年来在柑桔业中引起国内外广大科技工作者及生产者的广泛重视。本书通过总结矮化密植栽培、整形、疏花疏果及生产经验,对矮化密植的特点、早结果丰产原因、密植园群体特性不同生长发育期的特点及相应的栽培技术途径等问题进行了详细的阐述,可供从事柑桔生产的专业户、农业科技干部和农业中专师生参考。

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或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

前 言

柑桔作为南国水果，因其色、香、味兼优，营养丰富，既宜鲜销，又宜贮藏、加工和综合利用，近30年来，柑桔产量的增长速度，在世界水果中一直独占鳌头。进入80年代以来，世界的柑桔产量在5 600—5 800万吨，仅次于以加工为主的葡萄，居世界第二位。

我国是最重要的柑桔原产地之一，1952—1978年的26年间，面积和产量分别由49万亩、20万吨增加到342万亩、41万吨，面积增长近6倍，产量增长仅1倍。1978年以后，柑桔生产发展较快，据中央农业部统计：1987年全国的柑桔面积和产量分别达到1295.6万亩和322.4万吨，在9年间，面积和产量分别增长2.8倍和0.9倍，柑桔面积居世界之首，产量仅次于巴西、美国、日本和西班牙，居世界第五位。

我国柑桔生产虽取得了较好的成绩，但与世界主产柑桔的国家相比，在单位面积产量、投产率、果实品质、果实的商品化处理 and 果实加工及其综合利用等方面，差距甚大。仅以单产而言，世界柑桔主产国平均亩产1 250—2 000公斤，投产率80%以上，而我国，投产率不足40%，以投产面积计平均亩产只有622公斤。

当前，柑桔已列为南方各省(区)脱贫致富的重要经济树种大力开发，鲜销、加工和外贸的各类柑桔商品基地正在积极兴建；随着产量的增长，柑桔果品在国内外市场上的竞争也越来越激烈；广大果农迫切要求掌握更多的柑桔科学技术

术，实行科学种果，以期达到优质、丰产、低成本和高效益的目的。面对这种形势，柑桔科技工作者倍感责任重大，希望能将柑桔栽培的科学知识、生产技术和实践经验，配合全国“星火计划”的实施，尽可能深入浅出、通俗易懂和准确地向柑桔生产者、经营者介绍，使我国的柑桔生产在激烈的竞争中立于不败之地。基于这一目的，我所受重庆出版社的委托组织了部分高、中级科研人员，编著了《柑桔优质丰产技术》丛书。

本丛书共13分册：

- 第一分册 柑桔良种 陈竹生、郭天池编著
- 第二分册 柑桔良种选育 陈力耕、陈竹生编著
- 第三分册 柑桔繁殖 周育彬编著
- 第四分册 柑桔与气候 沈兆敏编著
- 第五分册 柑桔建园规划及土壤改良 邓祖耀编著
- 第六分册 柑桔早结丰产 李劲编著
- 第七分册 柑桔园土肥水管理 程代振、韩为琛编著
- 第八分册 柑桔病害防治 蒋元晖、朱伟生编著
- 第九分册 柑桔害虫防治 王代武编著
- 第十分册 柑桔与植物生长调节剂 胥洱编著
- 第十一分册 柑桔的整形修剪 李学社编著
- 第十二分册 柑桔采收和贮藏 邵蒲芬、胡西琴编著
- 第十三分册 柑桔加工及综合利用 吴厚玖编著。

愿《柑桔优质丰产技术》丛书得到广大读者的喜爱。由于编著者水平有限，书中缺点、错误在所难免，敬请读者不吝赐教。

中国农业科学院柑桔研究所 沈兆敏

1988年8月

目 录

一、概述.....	(1)
二、合理矮化密植的特点及其存在的问题.....	(5)
(一) 矮化密植的特点.....	(5)
1. 早结果, 早丰产, 早得益.....	(5)
2. 能提高柑桔园土地利用率.....	(7)
3. 方便管理, 并能增强植株抗性.....	(7)
4. 柑桔园轮换快.....	(7)
(二) 存在的困难和问题.....	(8)
1. 单位面积投资较大.....	(8)
2. 园地管理技术要求较高.....	(8)
3. 密植封行后会影响果实产量和品质.....	(8)
三、矮化密植早结果、早丰产的原因.....	(9)
(一) 能充分利用空间, 增加前期树冠 覆盖率.....	(9)
(二) 可增加树体受光面积, 促进光合作用, 提 高光能利用率.....	(9)
(三) 可利用密植园小气候, 提高园内植株群体 抗性, 增加同化产物积累量.....	(11)
四、矮化密植的方法.....	(12)
(一) 选择适用的矮化砧木.....	(12)
1. 矮化砧木矮化标准参考.....	(12)
2. 四川柑桔的致矮砧木.....	(13)

(二) 选用良种丰产株系作接穗.....	(16)
1. 重视地区生态适应性和密植栽培的适应性.....	(17)
2. 短枝型(矮生型)品种(品系)的选择和应用.....	(18)
(三) 矮化密植的栽培管理方法及措施.....	(18)
1. 培育矮化壮苗.....	(18)
2. 密植园地选择, 定植前准备及定植.....	(21)
3. 密植园地管理.....	(27)
(四) 配合矮化密植各生长和结果时期的其它栽培技术措施.....	(31)
1. 环割促花保果.....	(34)
2. 根外追肥(叶面施肥).....	(35)
3. 疏花疏果.....	(35)
4. 保叶.....	(40)
5. 植物激素的应用.....	(47)
6. 利用病毒矮化.....	(52)
7. 防治病虫害.....	(53)

一、概 述

柑桔矮化密植是当前世界柑桔业栽培制度的一项重大改革，也是集约化柑桔栽培的重要手段，对提高柑桔单位面积产量效果显著，因此，正引起果树科技工作者和柑桔生产者极大关注。据我国最早的柑桔专著《桔录》（宋·1178年）所载史料表明，我国柑桔矮化砧密植栽培历史，比欧洲苹果生产性矮化砧密植要早600多年。至于对柑桔的矮化密植，外国的起步更晚，日本1955年才在爱媛县园艺场以亩栽100株左右的计划密植首次试种，1958年正式普遍推广，比我国柑桔密植（水田低墩密植）迟700多年。

近30多年来，国内柑桔矮化密植栽培发展迅速，各柑桔产区都先后不同程度地进行了密植试验，在早结果、早丰产、早得益方面取得了较显著的成绩，应用于生产后均起到了提高产量的作用。如我国密植较早的广东潮汕地区水田栽植蕉柑，亩栽110~180株，高产可连续4年，亩产达6000公斤左右。广东杨村柑桔场是我国最大的柑桔生产场，1975年秋试验亩栽1000株的蕉柑（红檬檬砧），第三年亩产达4725.4公斤，创造了柑桔密植早结果、早丰产的世界纪录。广州郊区大塱一队10亩甜橙（红檬檬砧），亩栽85株，从1970~1977年连续亩产3900~5750公斤。再以四川与粤闽南部产地比较，虽然盆地内气温较低，有效光照不足，柑桔产量略低，但实践证明，通过采用矮化密植措施，加强幼树管理，仍可夺得早结早丰的硕果。如中国农业科学院柑桔研究所

1968年春利用河滩地种植锦橙(枳砧)和椪柑(枳砧)各1.9亩,亩栽133株,行株距2.5米×2米四年生都投产,锦橙亩产达到2000公斤,第七年生亩产达3325公斤,获得早结高产,15年生时,间伐去2/5,亩产为3025公斤,结果11年亩产累计达到2.5万公斤;椪柑到七年生时,亩产达到4000公斤,在15年生时,间伐去2/5,亩产为2635公斤,结果11年亩产累计2.5万公斤。荣县瓦子公社二大队三队,1973年定植椪柑(枳砧),亩栽667株,1975年投产至1978年每亩总产4953.7公斤,年平均亩产1238.4公斤;1979~1981年每亩总产7000公斤,年平均亩产2333.4公斤,7年累计每亩总产11953.7公斤,年平均亩产1707.7公斤。大竹县城南公社天生二队紫色土山地锦橙(枳砧)密植丰产园,亩栽134株,八年生时亩产达到4063公斤,创造了锦橙在四川省最高亩产纪录。成都市郊龙泉区平安山口一队紫色土山地,1973年冬定植先锋橙、椪柑和普通温州蜜柑,栽植密度分别为亩栽122株、100株和127株,到九年生时,锦橙亩产达到1915公斤,椪柑2850公斤,普通温州蜜柑4500公斤。据四川省1986年不完全统计,全省有柑桔(200多万亩)2.5亿株,其中结果树8000万株,以亩栽60~100株密度栽植为主(也有高密度即亩栽180~500株和超高密度即亩栽500株以上的,但尚处于试验或中间试验阶段),年产量达60万吨之多。

由于世界柑桔商业果品竞争的需要,以及世界人口、粮食、能源、劳力等矛盾的加剧,为了降低成本,提高劳动生产效率和土地利用,尽快收回投资,很多国家都重视提高柑桔单位面积的经济效益,因此在柑桔生产上出现了一个由稀植逐步转向密植(合理密植)的倾向。在国外,过去普遍稀植,例如美国1915~1925年亩栽6株,1930~1950年亩栽8株,1950

~1960年亩栽12~15株，现在一般亩栽30株。60年代推行篱栽密植结合篱剪，每亩加密到50~60株，既便于机械操作，又进一步提高了产量。日本自1958年以来，²普遍推广计划密植，一般为保留树的3~4倍的密度，年平均产量比过去提高60%左右。西班牙、澳大利亚由每亩15~17株增加到30~34株。南非（阿扎尼亚）由每亩15~30株增加到40~70株。东南亚全国柑桔栽植趋向于采用我国东南部沿海水田矮化密植方法栽培。国内原来各柑桔产地，如四川、浙江等省，都沿用稀植，亩栽20~50株。随着柑桔矮化密植试验示范园的成功，促进了大面积生产栽植密度有所增加，如山地亩栽从20~30株提高到50~60株，甚至100株左右；平地密植100~150株。不少省份因地制宜地提出了本省适栽品种较宜推广的矮密栽植密度参考意见。如四川省有关单位建议，采用计划密植时，枳砧锦橙、血橙保留树，每亩可栽50株左右；枳砧普通温州蜜柑保留树，每亩也可栽50株；枳砧早熟温州蜜柑每亩可栽75株；枳砧红桔、椪柑每亩皆可栽60~65株。定植时可增加密株2~3倍。

柑桔矮化密植方法，因各地生态因素（指气候、地形、地势和土壤条件等）、栽植品种、砧木和管理条件等的不同而各具特色。如我国最早采用的柑桔水田低墩密植，美国60年代推行的篱栽结合篱剪的密植，日本50年代末普遍推行的先密后疏的计划密植。上述三种密植方法在生产上的应用是互有联系，³结合推行的。譬如，我国山地种植柑桔，就采用了计划密植和超计划密植。日本于70年代开始推行机械化篱栽计划密植，对其中的保留树采取篱栽，等等。

柑桔矮化密植，矮化是密植的前提，密植是提高单位面积产量的必要手段。矮化密植的最终目的是早结果，早丰产

和取得最大的经济效益。采用何种矮化密植方法，应因地制宜。

鉴于目前柑桔还没有像苹果那样的标准矮化砧和矮生品种，这无疑会给其矮化密植带来困难。但应当看到，在柑桔矮化密植栽培中，它的产量和品质并不完全取决于砧穗生长势，因为通过采用与所栽培品种生物学特性相适应的综合农业技术措施，为柑桔创造一个良好的生态环境条件，以满足其生长发育的需要，并针对生产地的具体情况，采用适当的密植方法和密度，也能促使柑桔早结果、早丰产，达到早得益、高收益的目的。

二、合理矮化密植 的特点及其存在的问题

我国目前在生产上普遍推行的是计划密植和合理密植两种，且前者采用更为广泛，因此，在以后的介绍内容中，以计划密植为重点。

(一) 矮化密植的特点

1. 早结果，早丰产，早得益

柑桔矮化密植一般2~4年开始投产，可提早获得明显的经济效益。

从全国主要柑桔产区生产实践来看，密植与稀植相比较，在前期产量上有显著的提高。如四川省大竹县城南天生二队的枳砧锦橙，栽植密度分别为每亩145株和42株。每亩145株从定植后开始结果起，至定植后7年为止，其前期产量比每亩42株者逐年高1~3倍(表1)。

中国农业科学院柑桔研究所亩栽135株枳砧锦橙，结果11
表1 密植与稀植产量对比

砧木	品种	密度 株/亩	产 量 (公斤)			
			定植三年 亩 产	定植四年 亩 产	定植五年 亩 产	定植七年 亩 产
枳	锦橙	145	262.5	793.5	2199.5	4062.5
		42	102.5	242.5	497.5	991

年的年平均亩产为2272.8公斤，比亩栽89株者平均产量高76.2%，比亩栽22株者平均产量高5.73倍。

四川省荣县度佳一大队四小队亩栽222株和111株的温州蜜柑，4年亩产平均分别为2042.5公斤和1140公斤，而亩栽56株的，4年亩产平均为281公斤。前两种密度的亩产比后一种密度的高6.27倍和3.06倍。

四川省成都市龙泉区平安山口一队，枳砧先锋橙平地亩栽108株、山地亩栽122株，温州蜜柑亩栽127株，椪柑亩栽100株，4年累计结果量分别为每亩2966.5公斤、3010.5公斤、7000公斤和4575公斤，它们的产量都处于逐年上升状态（图1）。据1980年统计，上述品种定植后7年，以温州蜜柑产值最

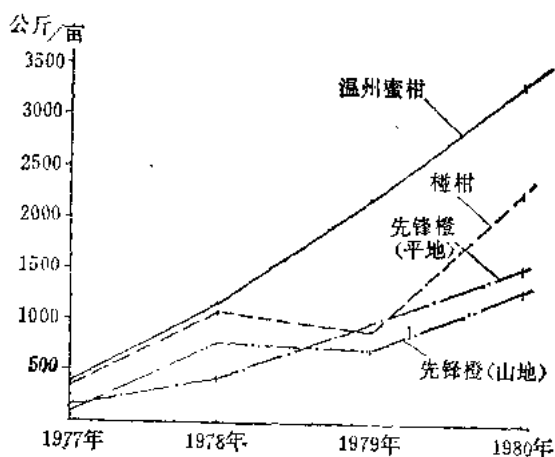


图1 各品种产量图

高，每亩共收入3323.88元，扣除投资，纯收入2066.13元；其次是椪柑，每亩收入2073.44元，扣除投资，纯收入815.72元；先锋橙产值最低，平地每亩总收入1483.08元，纯收入225.36元，山地每亩总收入1505元，纯收入247.53元。由此

可见,各品种均能在投产第二年到第三年收回投资,显示出合理密植能早结果、早丰产和早得益的优越性。

2.能提高柑桔园土地利用率

柑桔矮化密植早期高产,能较充分地发挥土地潜力。在获得相同产量的前提下,合理密植比稀植可腾出较多的土地。在相同面积的土地上,密植虽然苗木、肥料、农药、劳力相对增加,但以单株管理产量和总的支出来看,密植园比稀植园成本低,收入高,1亩地可当1.5~2亩地用,提高了土地利用率。这对人口密度大、耕地面积少的柑桔产区具有特殊的意义。

3.方便管理,并能增强植株抗性

矮化密植的柑桔树,便于早期培养树冠,便于水肥管理,便于防治病虫害等一系列栽培措施的贯彻,有利于尽快夺得高产。

由于密植园早期柑桔树间枝叶有所交接,地面较荫蔽,温湿度稳定,夏秋季可防高温烈日曝晒导致地温骤高;冬季可防止土温骤降,有利于抗寒、保护根系,防止水土流失,减少自然灾害的侵袭。

4.柑桔园轮换快

一般稀植园,密植树到后期生长发育衰退较快。密植锦橙在15~20年后,树势急剧下降。而此时,计划密植的柑桔园,却早已采取了相应措施,预防或解决了此矛盾,逐年按计划分期分批间伐或移栽扩种,充分保证保留树生长,使之不会因密植而缩短寿命;同时,间栽树可另建一园,在短期内