

湖南省园艺研究所

一九八六年度科研资料汇编

一九八七年十月

目 录

湖南沅江县和大庸市酸橙资源调查研究初报.....	李文斌 刘庚峰 贺善文 (1)
柑桔茎尖嫁接技术改良研究初报.....	刘建雄 舒广平 李洵涛 宋顺华 (3)
温州蜜柑矮株密植条件下树冠结构特点及修剪技术的研究 (1985—1986年)	
.....	成慎坤 张凤琪 陈金玉 (6)
温州蜜柑实生后代抗寒性的初步分析	
.....	邓子牛 曾秋涛 陈蔓芬 向德明 陈喜玲 (16)
温州蜜柑实生育种研究初报.....	曾秋涛 陈蔓芬 向德明 (20)
用过氧化物酶同工酶鉴定温州蜜柑实生苗.....	李文斌 曾秋涛 陈蔓芬 (23)
柑桔叶片过氧化物酶活性分析及其种质资源抗寒性鉴定研究初报	
.....	李文斌 刘庚峰 张映南 (27)
野生柑桔砧木比较试验阶段总结 (1980—1986)	张映南 刘庚峰 (31)
脐橙引种试验小结 (1982—1986)	陈蔓芬 曾秋涛 向德明 (35)
柑桔容器育苗中几项技术措施的初步试验.....	邓子牛 (41)
柑桔病毒鉴定研究总结.....	舒广平 宋顺华 (45)
柑桔溃疡病研究 (一)	吴德喜 (47)
柑桔蚧、螨类害虫综合防治研究.....	邹建掬 欧阳志云 周程爱 (49)
糠片蚧为害对柑桔贮藏的影响和低压膜包果与贮藏期病害分布的关系	
.....	周程爱 欧阳志云 邹建掬 (55)
柑桔花蕾蛆空间分布型及其田间抽样技术研究.....	欧阳志云 周程爱 邹建掬 (58)
柑桔青、绿霉对苯并咪唑类杀菌剂抗药性研究初报.....	陈绍光 刘建华 罗赫荣 (61)
柑桔塑膜包果的贮藏保鲜效果.....	柑桔贮藏课题组 (66)
中华猕猴桃优良株系的选育及引种区试初报.....	柴宝丽 (69)
无籽猕猴桃株系选育的研究 (1983—1986年)	柴宝丽 (75)
猕猴桃害虫防治研究简结.....	邹建掬 周程爱 欧阳志云 (76)
中华猕猴桃采收及贮藏保鲜技术研究总结 (1983—1986年度)	
.....	猕猴桃贮藏课题组 (78)
中华猕猴桃低温包果贮藏中试研究总结 (1986—1987年度)	
.....	猕猴桃贮藏课题组 (82)
中华猕猴桃低温减压贮效研究.....	湖南省园艺研究所 铁道科学院运输研究所 (84)
梅李品种选育利用研究总结.....	扶智才 任凯纯 (88)
湖南省果树商品生产发展战略研究.....	邓子牛 于伏波 (94)
杂交一代西瓜品比试验.....	皮相鹏 (108)

新青、蜜宝、桂六、兴城红西瓜提纯复壮	皮相鹏(111)
蜜兴西瓜的选育	肖兰异(113)
三倍体无籽西瓜品种比较试验	李谷香(115)
茄子杂优利用研究	徐淑纯(117)
国内几个优良的辣椒杂交组合及矮生早椒的观察	周群初(120)
电热温床肥水管理方法初步探讨	肖日新 刘 虎(126)
黄花菜喷施植物生长调节剂保蕾试验	吴朝林 杨继儒(130)
降低黄花菜试管苗成本的初步研究	李淘涛 刘建雄(131)
落地生根叶片和茎尖培养诱导植株再生	李淘涛 刘建雄(135)
两种虎尾兰叶片的组织培养初报	刘建雄 李淘涛 杨小玲(137)
名贵花卉引种及资源开发利用技术研究	杨金桂 李继承(140)

(18) 甜香梨	陈其华
(20) 甜香梨	陈其华
(22) 甜香梨	陈其华
(24) 甜香梨	陈其华
(26) 甜香梨	陈其华
(28) 甜香梨	陈其华
(30) 甜香梨	陈其华
(32) 甜香梨	陈其华
(34) 甜香梨	陈其华
(36) 甜香梨	陈其华
(38) 甜香梨	陈其华
(40) 甜香梨	陈其华
(42) 甜香梨	陈其华
(44) 甜香梨	陈其华
(46) 甜香梨	陈其华
(48) 甜香梨	陈其华
(50) 甜香梨	陈其华
(52) 甜香梨	陈其华
(54) 甜香梨	陈其华
(56) 甜香梨	陈其华
(58) 甜香梨	陈其华
(60) 甜香梨	陈其华
(62) 甜香梨	陈其华
(64) 甜香梨	陈其华
(66) 甜香梨	陈其华
(68) 甜香梨	陈其华
(70) 甜香梨	陈其华
(72) 甜香梨	陈其华
(74) 甜香梨	陈其华
(76) 甜香梨	陈其华
(78) 甜香梨	陈其华
(80) 甜香梨	陈其华
(82) 甜香梨	陈其华
(84) 甜香梨	陈其华
(86) 甜香梨	陈其华
(88) 甜香梨	陈其华
(90) 甜香梨	陈其华
(92) 甜香梨	陈其华
(94) 甜香梨	陈其华
(96) 甜香梨	陈其华
(98) 甜香梨	陈其华
(100) 甜香梨	陈其华

湖南沅江县和大庸市酸橙资源 调查研究初报*

李文斌 刘庚峰 贺善文

原产我国华中地区的酸橙 (*Citrus aurantium* L.)，早在战国时代的我国古代文献中就有记载。《山海经》(战国，公元前3世纪)中所记载的“洞庭之山……，其木多杣、栗、橘、柚”中的[橘] (yóu) (柚)，经贺善文研究员1979年考证，可能是湖南原产的“黄皮酸橙” (*C. aurantium* L.) (俗称水柚子或它它)。在本世纪五十年代湖南省柑桔资源调查过程中，发现沅江县和大庸市为湖南酸橙的主要栽培区，並收集了许多酸橙地方资源。但经十年浩劫，这些收集的资源及其记载资料，几无所存。为了重新摸清我省酸橙柑桔资源的种类及分布，给柑桔资源的起源分类、柑桔杂交育种以及酸橙果实综合利用提供依据，于1986年下半年到1987年初，我们在湖南沅江县团山、三眼塘、赤山等乡与大庸市林科所及黄家埔、八家河、后坪、阳湖平等乡进行了酸橙调查。现将结果简报如下。

一、酸橙资源的种类

我们对所调查的酸橙地方资源的植物学性状(包括植株性状、叶片形态、结果习性、果实特征)进行了实地观察记载；並分析了叶片过氧化物酶、多酚氧化酶及细胞色素氧化酶同工酶谱；同时，将所观察的地方酸橙资源与国内外已报道的酸橙品种进行了对比研究。初步将酸橙分为三大类。

第一类，真酸橙或酸酸橙 (*Sour sour orange*)：此类明显分为黄皮组和红皮组。

黄皮组 (*Yellow—skin group*)：果实表面粗糙，果皮橙黄色；油泡下凹；种子多胚，白色；果肉极酸，浅橙黄色或淡黄色；汁囊溶融状，果汁含量高；翼叶较窄。此类有沅11、园大和通道酸橙，浙江的枸头橙也属于此类。其中沅11，沅江俗称为“它它”，占沅江酸橙总面积的95%以上，且自古至今主要作药用栽培。

红皮组 (*Red—skin group*)：果实表面粗糙或较光滑，果皮橙红色；油泡下凹；种子多胚，白色；果肉极酸，橙红或橙黄色；汁囊融溶或非融溶状；翼叶较发达或狭窄。此类包括代代、麻阳红皮酸橙(湖南省麻阳县)、小红橙和朱栾(浙江黄岩一带)、江津酸橙(四川省江津县)、兴山酸橙(湖北省兴山)、意大利酸橙和摩洛哥酸橙。园小(湖南省园艺所)属于红皮组，其来源不知，可能是本世纪五十年代收集到的湖南省地方酸橙资源的幸存者。

第二类，甜酸橙 (*Sour sweet orange*)：此类酸橙的代表性状为果皮表面较光滑；

*本调查研究得到了大庸市林科所杨远顺、沅江县农业技术推广中心熊见春和团山乡农场袁清的大力支持，谨此致谢。

油泡下凹或平生，果皮橙黄或橙红色；果肉甜酸；种子多胚，白色；树形如第一类真酸橙。这可能是第一类酸橙的变异类型。大庸市的天门4、天门13和天门14，以及沅江县的沅1属于此类。此类酸橙果实贮藏一段时间后可鲜食，当地有的用于加工制汁。

第三类，酸橙的天然杂种：所调查到的杂种类型大多为第一代天然杂种，也有少数可能为第二代或多代杂种。大致分如下几组：

(1) 第一代杂种

①橙桔杂种：所调查到的橙桔杂种，经叶片同工酶分析，大多数为酸橙 *C. aurantium* L. 与桔或柑的杂种，如沅7、沅10。

表1 酸橙类果实品质测定结果

试 材	全 糖 (%)	全酸 (%)	Vc mg/ 100g	固形物 (%)	糖酸比
沅 1	6.78	2.65	23.52	11*	2.56
沅 2	7.71*	3.15	14.12	12*	2.45
沅 3	6.80	2.67	25.87	11*	2.55
沅 4	8.25*	1.04	32.93	13*	2.04
沅 5	7.87*	2.19	29.40	11.5*	3.59
沅 6	6.44	2.28	22.34	10	2.82
沅 7	7.40*	2.25*	29.40	11.5*	3.29
沅 8	6.23	2.52	25.87	10.5*	2.46
沅 9	6.09	2.56	24.70	10	2.38
沅 10	8.04*	3.12	15.88	12*	2.58
沅 11	8.04*	4.18	37.63	12.5*	1.92
沅 12	8.61*	1.90*	21.76	11.5*	4.54
沅 13	8.35*	1.58*	41.16	11.5*	5.28
天门1	6.70	2.47	35.87	10	2.71
天门2	5.75	2.72	42.34	9.5	2.11
天门3	8.89*	1.59*	51.74	12*	5.59
天门4	8.29*	2.44	31.75	12.5*	3.40
天门6	8.16*	1.62*	44.09	11.5*	5.04
天门7	7.18	2.15	32.93	11*	3.34
天门10	6.26	2.29	44.69	9.5	2.73
天门11	8.04*	4.18	37.63	12.5*	1.92
天门13	6.93	2.01	27.05	10	3.45
天门14	7.16	2.12	23.52	10.5*	3.38
园 小	6.16	2.33	38.22	9.5	2.46
园 大	4.24	5.01	31.16	10	0.85
代 代	5.09	3.72	26.46	9.5	1.37
华 脐	7.84	0.97	58.80	10.5	8.08

*表示接近或超过（低于）华脐品质指标

②酸橙与甜橙的杂种：沅13。

③带有柚或酸橙血缘的杂种：沅2、沅5、沅6、沅8、沅9、沅12、天门1、天门2、天门6、天门7、天门10、天门9、天门12及天门15共14种不同类型。

(2) 第二代杂种

①沅3，可能带有桔、橙、香橙三血缘，当地称“真枳壳”，果实圆球形，果小，果皮橙黄，果皮较紧而较厚，果肉约占果实重量的1/2，种子极少；叶片阔卵圆形，先端钝；叶柄较长，翼叶线形；树冠较开张，枝无刺，干褐色；座果率低。

②沅13，可能带有桔、柚、橙三者的血缘。

二、果实加工性状测定

从表1中36个酸橙类果实品质测定结果可知，以华盛顿脐为对照，有12个地方酸橙资源的全糖含量接近或超过华脐的全糖含量；有17个地方酸橙资源的固形物含量超过华脐的固形物含量（10.5%）；所测地方酸橙的果实维生素C的含量都明显比华脐低，但维生素C含量低对果实加工后的质量影响不大；所测酸橙试材果实糖酸比都低于华脐，而加工后果汁的糖酸比可以通过外加蔗糖或白糖解决。由此可知，表1中有些类型适宜于加工制汁。

三、讨 论

1. 关于我省的酸橙资源问题。根据

调查情况得知,我省酸橙的种类及栽培范围受建国以来1955、1968及1976年三次大冻的影响较大。具体表现在现有的酸橙种质资源较五十年代的调查数大量减少,目前仍有减少的趋势,建议采取一定的措施加以保护。另外,我省的酸橙栽培已由过去的分散型发展到了集约型,沅江县的酸橙产量约占全省酸橙产量的85%。再者,我省的酸橙栽培已由过去的单一型(以药用栽培为主)向多用型发展,酸橙果实已开展综合利用。这样,便要求对现有的酸橙类型作更深的研究,以培育出各类型的酸橙新品种。

2. 在调查研究中,我们发现了一些抗寒性、抗旱性及抗病性较强的类型,欢迎有关人士或部门和我们协作攻关。

关于酸橙的起源及与其它柑桔植物的亲缘关系,有待进一步研究。

柑桔茎尖嫁接技术改良研究初报*

刘建雄 舒广平 李淘涛 宋顺华

把病毒类病害从柑桔优良栽培品种中排除,是预防柑桔毁灭性病害发生危害的最根本、最彻底的措施之一,是现代柑桔集约化栽培、商品化生产的迫切要求,国内外柑桔栽培管理者们对此都非常重视。由柑桔珠心胚或茎尖培养等途径获得的植株,尽管排除了柑桔病原病毒,但不足之处是这些植株表现出幼态返祖现象和品种退化现象,严重影响柑桔品质并延迟结果。依据White等(1934)研究认为病毒在植物体内分布不均匀,顶端分生组织几乎不含病毒的结果,Murashige等(1972)进行了柑桔茎尖嫁接并首次获得植株。这些植株既排除了柑桔病原病毒,又避免了童期,还保留了柑桔品种的优良性状。Navarro等(1975)对影响柑桔茎尖嫁接成活率的几种因素进行了研究。此后,在国外,巴西、美国等国家开始了轰轰烈烈的柑桔品种改良计划的研究和实施;在国内,自1978年以来,华中农学院、中国农科院柑桔研究所等单位,也先后采用该技术进行了柑桔优良品种的脱毒研究。本试验的目的在于系统地研究柑桔茎尖嫁接技术,证实Navarro等(1975)提出的影响柑桔茎尖嫁接成活率的几种因素,并提出相应的改进措施,以加速该技术在生产上的推广应用,逐步改良国内柑桔品种。

一、材料与方 法

1. 接穗品种

华盛顿脐橙(“Washington” Navel),脐血橙(“Washington” Serguine),鲁宾逊脐橙(“Robertson” Navel),路比血橙(Ruby Blood)。

2. 砧木类型

枳壳[Poncirus trifoliata(L.) Raf.],枳橙(Citrang, C. sinensis × P. trifoliata),酸橙(C. aurantium L.)。

* 本试验得到了中柑所蒋元晖,赵学源等同志的帮助,本所杨小玲、邓子牛及品种课题组的同志给予了很大支援和帮助,特一并鸣谢。

3. 培养基

MS培养基为基本培养基。砧木培养基为(1)MS矿质盐加固着物琼脂8克/升;接穗为(2)MS+2,4-D1mg/l+6-BA2mg/l+琼脂8克/升;嫁接苗培养基为(3)MS+6-BA2mg/l或MS液体培养基。以上三种培养基均加蔗糖30克/升,pH值调至5.8。

4. 砧木准备

取砧木种子用50℃左右的冷开水处理20分钟,在超净工作台上剥去内外种皮,用1%的安替福民(学名次氯酸钠NaClO,有效氯10%以上)加1滴0.1%Tween20处理10分钟,用无菌水冲洗三次,播种于砧木培养基(1)上。每支试管1—3粒,置于28℃的条件下静置暗培养14天左右。

5. 接穗准备

直接采自大田或温室带病母树上刚萌发的嫩芽(长2—3厘米),用0.25%的安替福民加1滴0.1%的Tween20处理5分钟,无菌水冲洗三次后备用。或采自大田带病母树上当年生枝条(硬枝),用自来水冲洗半小时后,切成带芽小茎段,用1%的安替福民加1滴0.1%的Tween20处理15分钟,无菌水冲洗三次,接种于接穗催芽培养基(2)上,置于温室26℃、光照强度1500—2000勒克斯、光照16小时/日的条件下静置培养2周左右,待芽萌至2厘米长时可直接采用。

6. 嫁接

把已培养好的砧木苗从试管中夹出,切去茎尖、根尖及子叶,上胚轴留2—3cm,根留4cm。在茎段顶部用自制微芽嫁接刀或医用手术刀切成“⊥”形口或“Δ”形口,在解剖镜下剥去接穗嫩芽的小叶,取带2—3个叶原基(0.14—0.18mm)的茎尖,置于“⊥”形口或“Δ”形口上,使其放平、对正,截面充分接触。然后将嫁接苗置于盛有液体培养基(3)的试管内,用滤纸桥固定,置于温度26℃、光照强度1500—2000勒克斯、每日光照时间16小时的条件下培养。

7. 移栽

当成活嫁接苗展叶2—3片时,就可将其移出试管,用25℃温水洗去糖液,栽在锯木屑(发酵处理的)加细砂为主要基质的营养土上,或切接于提前实生繁殖准备好的砧木苗(1—2年生)上。均用塑料袋或玻璃罩保湿,半个月后可去袋或罩,放入温室中管理。

二、结果与讨论

1. 不同药剂浓度及处理时间对砧木种子萌芽率的影响

对种子进行不同药剂浓度与时间组合处理,结果表明,各试验组合之间差异明显,以1%的安替福民处理10分钟效果最好(见表1),不仅能使种子正常萌发,还能避免污染。

2. 不同砧木种类对嫁接成活率的影响

本试验以枳壳、枳橙、酸橙为砧木试材,结果表明,这三个不同种类的砧木对嫁接成活率的影响差异不明显(表2)。这可能与柑桔类各属种间嫁接亲和力有关。

3. 砧木苗龄对嫁接成活率的影响

通过对砧木不同苗龄的梯度比较试验,我们可以看出,嫁接所用砧木的苗龄对嫁接成

表 1

不同药剂浓度及处理时间对砧木种子萌芽率的影响

处 理 组 合	接种量	污染量	不萌量	萌芽量	萌芽率(%)
0.5%安替福民+10分钟	66	63		3	4.5
0.7%安替福民+10分钟	52	29		23	44
1%安替福民+10分钟	184	45		139	76
2%安替福民+10分钟	62	3	51	8	13
2%安替福民+5分钟	54	24	9	21	39
0.1%升汞(HgCl ₂)+10分钟	40	1	37	2	5

注：①单位：粒。②安替福民学名次氯酸钠，有效氯10%以上。③种子贮藏半年。

表 2 不同砧木种类对嫁接成活率的影响

砧木名称	嫁接株数	成活株数	成活率(%)	备 注
枳壳	40	11	27.5	①接穗品种脐血橙
枳橙	40	10	25	②砧木苗龄14天
酸橙	40	12	30	③嫁接方法为“⊥”形口

活率影响明显，且以14天最好，嫁接成活率较高。砧木苗龄过小，严重影响成活率；苗龄过大，成活率亦随之下降（表3）。这可能与砧木组织的成熟度有关。组织过嫩，伤流汁液过多，易造成接口生理性褐变或与嫁接芽错位，从而影响成活率；组织过老，切口汁液分泌过少，茎尖微芽易失水干枯而死。

4. 不同嫁接方式对嫁接成活率的影响

本试验采用了三种嫁接方式，结果表明，“△”形切口较好，“⊥”形口次之，顶端接法较差，成活率低（表4）。初步认为这可能与嫁接口小，芽不易失水干枯，伤口小，芽也易固定，从而嫁接口也易愈合有关。关于这一点，还有待进一步探讨。

5. 提高试管苗移栽成活率

试管苗移栽是获得无病毒苗木的一个关键步骤，也是关系到茎尖嫁接脱毒技术在生产上发挥重要作用的重要环节。据我们两年多的试验情况来看，采用直接移栽到营养土上的密封保湿法，成活率较低，仅50—60%，生长量亦小。改用重嫁接方法可大大提高移栽苗的成活率和生长量。该方法是把试管内嫁接苗再切接到预先准备好的实生砧木（1—2年生）上，用塑料袋或玻璃罩密封保湿，每天换气一次，半个月至一个月后可去袋或罩，置于温室中管理。采用此法，嫁接苗生长良好，生长量大，成活率可达85—95%以上，值得今后推广应用。（参考文献5篇略）

表 3 不同砧木苗龄对嫁接成活率的影响

苗龄(天)	嫁接株数	成活株数	成活率(%)	备 注
10	40	1	2.5	①嫁接方式为“⊥”形口
14	40	13	32.5	②砧木苗龄以第一批苗为准
18	40	9	22.5	
22	40	3	7.5	

表 4 不同嫁接方式对嫁接成活率的影响

处 理	嫁接株数	成活株数	成活率(%)	备 注
“⊥”形切口	40	13	32.5	①砧木枳壳
“△”形切口	40	14	35.0	②苗龄14天
顶端平切口	40	5	12.5	

温州蜜柑矮株密植条件下树冠结构特点及修剪技术的研究 (1985—1986)

成慎坤 张凤琪 陈金玉

温州蜜柑修剪技术，必须随着栽培制度的改革而改进。大株稀植栽培强调先长树后结果；七十年代以来矮株密植栽培则要求早结果，早受益，在争取一定早期产量的同时，还能有较长的盛果期，而不早衰。为此，栽培措施上除了改进肥水管理外，修剪技术也必须相应配合，这样才能达到目的。本试验在调查研究密植温州蜜柑树冠结构的基础上，初步提出了矮株密植条件下温州蜜柑修剪措施的改进意见。

一、试验进行情况

试验园于1976年定植宫川温州蜜柑，每亩160株。幼树除轻度修剪外，主要采用抹夏梢控制树冠。1978年投产，1983年移走50%单株，因而现有密度为80株/亩。

试验采用典型单株调查分析法，在园中选取产量较高和产量较低的典型单株各两株（以1982、1983、1984三年单株平均产量为标准）进行树冠结构调查，调查内容及方法如下：

- (1) 基本情况调查：包括单株大小，产量负荷等。
- (2) 骨干结构调查：内容为整个单株的骨干枝数量及分布等。
- (3) 侧枝生长状况调查：以2—3个主枝为对象进行。
- (4) 叶片和果实分布调查：取树冠“西南×东北”与“南东×西北”两个纵剖面，以边长33cm方格法分层进行。
- (5) 树冠光照及光合效率调查：调查方法同上。
- (6) 果实品质调查：采果后对全株果实进行分级，并取样进行解剖分析。

二、结果及分析

1. 典型单株树冠基本情况

典型单株系1985年春选出，因气候条件不正常，1985年失收，1986年产量有较大增长。以1986年前三年产量作为早期产量，1986年产量作为进入盛果期产量，它们的产量及树体变化情况如表1。

随着树冠增大，树冠负荷量增加，树高率呈下降趋势。其中高产型树冠的特点，一是树冠的树高率小于1，为0.8左右；二是树冠保持一定的大小和丰满程度，如6—7 m³以上。二者兼备，早期产量较高；二者缺一，则早期低产。树冠大，树高率大于1，偏于徒长；树冠小，则缺乏座果的物质基础，都是造成低产的原因。进入盛果期

表 1

典型单株树冠及产量情况

典型树	主干高 (m)	平均冠径(m)		高(m)		树高率		容 积 (m ³)		1982、1983、 1984年平均 产量 (斤/株)	树冠负 荷(斤/ m ³)	三年中 最高产 量(斤/ 株)	1986年 产量 (斤/ 株)	1986年 负 荷 (斤/m ³)
		1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年					
高产Ⅰ号	0.15	2.42	2.6	2.0	2.15	0.83	0.82	9.2	11.3	59	6.39	80	86	7.62
高产Ⅱ号	0.20	2.1	2.6	1.85	1.9	0.83	0.73	6.3	10.9	38	6.02	63	92	8.44
低产Ⅰ号	0.80	2.33	2.77	2.4	2.81	1.03	1.01	10.1	18.6	19.5	1.92	45	104	5.57
低产Ⅱ号	0.12	2.03	2.08	1.65	1.82	0.81	0.87	5.3	6.8	7	1.32	16	55	8.06

后，低产型树产量飞跃上升。但从单株负荷量的提高来看，徒长型树产量较低。高产型树进入盛果期后，单株产量上升较平稳。

2. 典型单株骨干结构比较

(1) 骨干枝数量及分析：典型单株均为矮干（8—20厘米），着生三个大枝，但很快分支。分支以后，没有明显的从属关系，实际上可算5—7个主枝。它们的分支及生长情况如表2。

表 2 典型单株主枝数量及分布

树 号	主枝	末次骨干枝			
		总数	上	中	下
高产Ⅰ号	7	32	13	13	6
高产Ⅱ号	6	20	7	9	4
低产Ⅰ号	6	25	14	8	3
低产Ⅱ号	5	17	9	7	1

高产Ⅰ号主枝数量最多，分布在树冠下方的骨干枝也较多。高产Ⅱ号则以中部骨干枝最多。它们均表现中下层绿叶层丰满，为早期丰产创造了物质条件。低产型树主要由于不够开张，树势上强下弱，因而早期不易座果。但树势缓和后，产量猛增，树冠也随之开展。故密植栽培条件下，早期应注意培养较多数量的主枝，使之达到6—7个。这些主枝，可以从主干上分生，也可以是主干上分生的长20厘米以内的大枝再次分枝而来。主枝应均匀分布于各个方位，促使开展，着重形成丰满的下中层树冠。

(2) 骨干枝长相：典型单株的主枝生长强度不一致，故分生的骨干枝数量及强弱也有较大差异。骨干枝分枝时，以等大者居多，故进行骨干枝长相调查时，须将两次等大分枝中的距离，作为一个枝段进行比较，如表3。

表 3

骨 干 枝 长 相 比 较

树 号	第一枝段平均			第二枝段平均			第三枝段平均			第四枝段平均			第五枝段平均			末次枝段平均		
	数量	粗	长	数量	粗	长	数量	粗	长	数量	粗	长	数量	粗	长	数量	粗	长
高产Ⅰ号	3	5.96	15.1	7	4.38	33	12	3.06	40.9 (26.8)	4	2.47	30.7 (21)	3	1.7	21	32	2.2	88
高产Ⅱ号	3	5.46	16.7	6	3.78	41	5	2.75	35.8	0			0			20	2.1	112
低产Ⅰ号	3	5.44	34	6	3.48	47	6	2.91	37.4	2	2.33	39	0			25	1.84	113
低产Ⅱ号	3	4.96	18.6	5	3.61	49 (35)	4	2.72	27	0			0			17	1.92	94

注：①末次枝段尚未分化清楚，其长度为不包括绿叶枝的总长度。

②括号内数据是计算骨干枝上分生大侧枝的枝段长度。

骨干枝长相主要表现在骨干枝段的数量、粗度和长度等方面。另外，分枝角度也值得注意。

高产单株枝段较粗、较短。高产 I 号树高 2 米，有 5 个枝段；低产 I 号树高 2.4 米，只有 4 个枝段。前者每一枝段的数量也较多。综合看来，密植早丰产的单株，其骨干枝以枝段较短为宜。过去大株稀植自然开心形骨干枝以 30—60 厘米为原则，一般约 40 厘米，这不大适宜密植栽培。密植栽培骨干枝间距应以 25—30 厘米为好，但为了树冠层次明显的需要，个别直立枝可达 60—80 厘米。枝段短，易于加粗，也可在控制高度的条件下，增加枝段次数和数量，从而使绿叶层丰满，对提高负荷力也有很大好处。骨干枝分枝角度及其变化情况，也是影响树体结构的重要方面。温州蜜柑枝条具有柔软的特点，枝条姿态不决定于分枝基角，而受长枝腰角的影响较大。就一骨干枝的延伸而言，主要应注意分枝角度的合理变化，不必拘泥于一次分枝角度的大小合适与否。应着重注意，不让

分枝角度维持原状不变，而是促使每一枝段有一定限度的变化，这种短而壮、适度曲折延伸的骨干枝负荷力较直纵延伸者大。

(3) 典型单株树形比较：由于上述骨干结构的差异，各单株树形不一，大致如图 1。

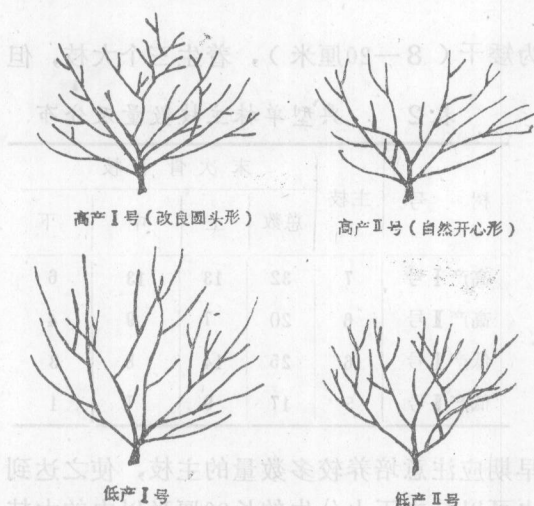


图 1 典型单株树形

它们的共同特点是开心。但是高产 I 号在开心的高处，有一个小顶形成第二层雏形，特命名为改良圆头形。它的下层开展、丰满，上层与下层有 80—100 厘米以上的层间距离。幼树上层小，仅有一顶，随着树冠长大，而形成二层，至成年大树，呈明显凹凸形树冠。高产 II 号是较典型的自然开心形，有丰满的绿叶层，但缺乏增强后期树势的第二层，后期产量上升可能受到一定限制。低产 I、II 号均呈高杯状，下部较空，顶部生长势强，但 1986 年结果后，大为开张，转为开心形。这一树形，前期产量低，徒长性越强，内部越空，结果部位上升越快。如低产 I 号。

3. 典型单株结果侧枝情况

在典型单株上取 2—3 个主枝作为调查对象，了解侧枝生长状况。枝粗在 1.5cm 以上，长达树冠外缘者为骨干枝，其上着生的枝属侧枝。根据其生长强弱区分为大侧枝和枝组。直接着生在骨干枝上、粗度约 0.6—0.8 厘米、叶片 40—100 片者称强枝组，粗度 0.5—0.7 厘米、枝圆有白色条纹、叶片 20—40 片者称中枝组，粗度 0.5 厘米以下、叶片 20 片以下、但已生长二年以上者为弱枝组。二年生的座果母枝亦属此类，但未座果的二年生单枝不作枝组计算。着生在骨干枝上的大侧枝是较强枝组，生长势强。但没有骨干延伸能力的枝，基枝粗度在 0.8 厘米以上，叶片 100 片以上，其上的枝组也按上述标准分强、中、弱，进行统计。

(1) 骨干枝上的大侧枝和枝组结果状况：骨干枝上的大侧枝，由经过多年生长和

结果的强枝组发育而来，它是树冠中、下部绿叶层的主体之一。其上的枝组可不断更新，故大侧枝寿命较长。枝组是大侧枝形成过程的一种生长形式。其中大部分的强枝组可以形成大侧枝，而较多的弱或中枝组将死亡，致使骨干枝光秃。典型单株骨干枝上大侧枝和枝组的数量不同，结果情况也不一致，如表4。

表4 典型单株骨干枝上的侧枝结果状况

树 号	调查主枝	大侧枝		枝 组	
		数量	果数	数 量	果 数
高产Ⅰ号	2	27	80	57	71
高产Ⅱ号	2.5	25	238	49	46
低产Ⅰ号	2	14	49	112	178
低产Ⅱ号	3	32	131	39	45

高产Ⅰ号大侧枝与枝组结果呈均衡状态，高产Ⅱ号、低产Ⅱ号均以大侧枝结果为主，其果数约为骨干枝上枝组果数的3—5倍。这类树体生长较缓和，在扩大树冠的同时，形成了生命力较旺的结果枝组，为持续结果打下了物质基础。低产Ⅰ号大侧枝少，以枝组为主结果，是骨干枝较徒长的表现。其枝组不形成大侧枝，容易衰亡，使得树冠内部空虚，持续丰产困难。

(2) 枝组分布与产量情况：将大侧枝上的枝组与骨干枝上的枝组一并统计，以比较树冠中枝组分布及结果状况，如表5。

表5 枝 组 分 布 与 产 量

树 号	部 位	枝组总数		结果枝组		果 数	结果枝组平均 结果个数
		数 量	%	数 量	%		
高产Ⅰ号	外	85	44.5	29	34.1	54	1.9
	中	58	30.4	26	44.8	47	1.8
	内	48	25.1	26	54.2	50	1.9
	共 计	191	100	81	42.4	151	1.86
高产Ⅱ号	外	136	67	93	72	222	2.4
	中	37	18.2	22	59.5	36	1.6
	内	30	14.8	17	56.7	26	1.5
	共 计	203	100	132	65	284	2.15
低产Ⅰ号	外	100	56.5	61	61	109	1.8
	中	65	36.7	47	72	102	2.2
	内	12	6.8	11	91.7	16	1.45
	共 计	177	100	119	67.2	227	1.9
低产Ⅱ号	外	50	29.8	28	56	61	2.2
	中	80	47.6	39	48.7	69	1.77
	内	38	22.6	26	66.7	46	1.77
	共 计	168	100	93	55.4	176	1.89

枝组在树冠中的分布，以高产Ⅰ号最均匀，内、中、外分别约为25%、30%、45%，低产Ⅱ号次之。高产Ⅱ号及低产Ⅰ号均以外部多，内部很少。果实的分布也有同一趋势。

从结果枝组的比重看，除高产Ⅱ号外，都以内部结果枝组比重大。说明内部果少，其原因主要是内部枝组少。所以，培育较多的内部枝组对丰产是大为有利的。

(3) 枝组生长势与座果情况：枝组生长势的标准已于前述。生长势不同的枝组，座果状况不同，如表6。

表6 枝组生长势与座果

树号	枝组生长势	枝组总数		结果枝组		果数	结果枝组 平均果数
		数量	%	数量	%		
高产Ⅰ号	强	45	23.6	28	62	68	2.4
	中	63	33.0	30	48	56	1.9
	弱	83	43.4	23	27.7	27	1.2
	共 计	191	100	81	42	151	1.9
高产Ⅱ号	强	63	31.0	49	77.8	176	3.6
	中	57	28.0	40	70.2	58	1.45
	弱	83	41.0	43	51.8	50	1.16
	共 计	203	100	132	65.0	284	3.2
低产Ⅰ号	强	36	20.3	28	77.8	90	3.2
	中	52	29.4	37	71.2	80	2.16
	弱	89	50.3	54	60.7	57	1.06
	共 计	177	100	119	67.2	227	1.9
低产Ⅱ号	强	48	28.6	30	62.5	72	2.4
	中	55	32.7	38	69.1	70	1.8
	弱	65	38.7	25	38.5	34	1.36
	共 计	168	100	93	55.4	176	1.9

弱枝组在各个单株中占40—50%，强枝组占20—30%，中枝组为30%左右。但结果能力以强枝组最高，表现为其结果枝组所占比重大，达62—78%，每一枝组平均结果多，为2.4—3.6个；弱枝组最差。枝组强，结果多，座果反过来促进枝组生长强壮，较易形成大侧枝。所以，培育强枝组，是壮年树修剪时应重视的问题。

典型单株中，低产Ⅰ号的弱枝组最多，但其结果枝组所占的比重却最大。这主要是由于先端枝组以三次梢延伸，下部以春梢母枝结果，二者强弱分化严重所致。

(4) 枝组生长形态与结果关系：根据枝组生长形态，分为具有明显中轴的单枝延伸形(Ⅰ)与无明显中轴的分枝型(Ⅱ)两种，其结果表现如表7。

表7说明，高产Ⅱ号两种类型枝组相当，低产Ⅰ号以单枝延伸型枝组较多，其他两个单株都以分枝型枝组较多。从座果数看，分枝型枝组是座果的主要部位。除低产Ⅰ号外，其他单株上分枝型枝组果数为单枝延伸型果数的3—7倍，枝组平均座果0.8—1.9个，而单枝延伸型枝组仅0.56—0.98个。故培育分枝型枝组对单株丰产有一定意义。

综上所述，骨干枝上的侧枝，以生长势较强、具有大侧枝或强枝组的为好，其分布

表7 不同单株母枝生长形态与结果

树 号	生长形态	枝 组		结果枝组		果 数	结果枝组 平均果数	枝组平均 果 数
		总 数	%	数 量	%			
高产Ⅰ号	I	47	24.6	26	55.3	29	1.11	0.6
	Ⅱ	144	75.4	55	38.2	122	2.2	0.8
	共	191	100	81	42.4	151	1.86	0.79
高产Ⅱ号	I	92	45.3	53	57.6	72	1.36	0.78
	Ⅱ	111	54.7	79	71.2	212	2.6	1.9
	共	203	100	122	65	284	2.15	1.39
低产Ⅰ号	I	115	65	75	65.2	113	1.5	0.98
	Ⅱ	62	35	44	71	114	2.6	1.8
	共	117	100	119	67.2	227	1.9	1.28
低产Ⅱ号	I	36	21.4	16	44.4	20	1.25	0.56
	Ⅱ	132	78.6	77	58.3	156	2.0	1.18
	共	168	100	93	55.4	176	1.9	1.05

以外部和中部分别占45%与30%，内部占25%左右为宜。这种形式立体结果较好，修剪时应特别注意回缩外部的部分强枝，促使转化成中部的分枝型强枝组，从而发展成大侧枝。这样既利于阳光通透，也有助于立体结果。

4. 典型单株母枝座果及抽梢情况

它们的共同特点是：①主要靠春梢母枝结果，春梢母枝数量占绝大多数，也是结果的主要母枝。②夏梢数量少，结果少，但抽梢多。③春梢母枝能座果者占14—26%，夏秋梢母枝较少，但座果母枝比重较大，如秋梢座果母枝为14—49%。

不同单株则以高产Ⅰ号抽梢最多，果梢比为1:3，低产Ⅱ号次之，其他二株较低。但低产Ⅰ号主要是夏梢母枝抽梢，质量较好。详情见表8。

表8 典型单株母枝座果及抽梢情况

树 号	春 梢				夏 梢				秋 梢				总 计			
	结果母枝	果数	不结果母枝	抽梢数	结果母枝	果数	不结果母枝	抽梢数	结果母枝	果数	不结果母枝	抽梢数	母枝总数	总果数	总梢数	果梢比
高产Ⅰ号	65	76	385	105	0	0	6	57	8	15	51	167	516	91	272	1:3
高产Ⅱ号	64	83	195	98	6	9	5	73	18	29	19	33	307	121	204	1:1.68
低产Ⅰ号	109	119	316	31	2	2	15	177	10	13	26	35	478	134	243	1:1.81
低产Ⅱ号	77	93	380	137	2	4	6	43	22	28	28	145	515	125	325	1:2.6

5. 典型单株叶片及果实分布情况

自典型单株树冠上的两个纵剖面测定叶片及果实在树冠中的分布情况，以便从另一角度，看树体绿叶层状况。现将两个剖面测定的平均值进行分析如下：

(1) 典型单株叶片分布状况：从表9可见，典型单株叶片分布状况不一致，低产Ⅰ号第五层叶片最多，即较集中在树冠上部三分之一以内。低产Ⅱ号以第三层叶片最多，即较集中在树高三分之二的地方。两株高产单株叶片虽以第三层最多，但就树高而论，表现为集中在树高三分之二以下部分，其下部较丰满。

表9 典型单株不同树冠高度的叶片分布

树号		层数							共 计
		一	二	三	四	五	六	七	
高产Ⅰ号	叶 数	370	889	1074	974	840	347	48	4542
	%	8.2	19.6	23.6	21.4	18.5	7.6	1.1	100
高产Ⅱ号	叶 数	211	784	795	718	323	44	0	2875
	%	7.3	27.3	27.7	25.0	11.2	1.5	0	100
低产Ⅰ号	叶 数	374	573	559	463	979	580	609	4137
	%	9.1	13.8	13.5	11.2	23.7	14.0	14.7	100
低产Ⅱ号	叶 数	264	623	942	762	175	7	0	2773
	%	9.5	22.4	34.0	27.5	6.3	0.3	0	100

注：数据系两个剖面的平均值。

(2) 典型单株各层叶片分布的均匀度比较：由于上述各层的宽度不一样，故树冠一定高度体积中的叶片密度也不相同。现以各层平均 0.1米^3 中的叶片作比较，以了解各典型单株树冠叶片分布的状况，如表10。

表10 典型单株叶片分布密度比较

树号	各层每 0.1m^3 平均叶片数							平 均
	一	二	三	四	五	六	七	
高产Ⅰ号	114	225	272	269	275	161	87	222
高产Ⅱ号	92	272	233	200	105	61	0	180
低产Ⅰ号	122	150	156	142	258	169	242	177
低产Ⅱ号	105	231	308	250	97	11	0	209

单株叶片多，是生长强壮的表现，也是丰产的物质基础。典型单株中各层叶片平均密度最大的是高产Ⅰ号，低产Ⅱ号次之，其余两株较低。树冠不同高度的叶片密度不同，大都以中部叶片密度较大，顶部和下部叶片密度较小，但低产Ⅰ号以顶部五、六、七三层叶片密度较大。结合前述树冠各层体积大小看，低产Ⅰ号树冠上部体积大，加上叶片密度大，对光线进入树冠内部、下部较为不利。高产Ⅰ号以第五层叶片最密，但是由于其上部体积较小，对下部的荫蔽影响也小一些。

(3) 典型单株果实分布状况：典型单株的两个剖面果实分布平均值如表11。

果实分布的层次，以高产Ⅱ号最集中，中部第二、三层果实占68.6%。低产Ⅰ号主要结果部位高，果实最多的是第五层，但是果实分布较均匀，集中区不突出。高产Ⅰ

表11 典型单株果实分布状况

树 号	各 层 果 数								共 计
		一	二	三	四	五	六	七	
高产Ⅰ号	果 数	13	28	15	13	9	1	0	79
	%	16.5	35.4	19.0	16.5	11.4	1.2		100
高产Ⅱ号	果 数	5	29	32	17	5	1		89
	%	5.6	32.6	36	19.1	5.6	1.1		
低产Ⅰ号	果 数	12	26	27	21	29	12	6	133
	%	9.0	19.6	20.3	15.8	21.8	9.0	4.5	100
低产Ⅱ号	果 数	13	9	10	8	0	0	0	40
	%	32.5	22.5	25	20				100

号、低产Ⅱ号以第二层和第一层结果为主，果实占三分之一以上，主要结果部位较矮，最上部两层基本无果。

主要结果部位矮是树体结构好的表现之一。这是因为，只有树冠下部有一定数量的大侧枝和强壮枝组，下部绿叶层丰满，才能为树冠下部结果创造物质基础。主要结果部位高的低产Ⅰ号，内部下部枝组较少较弱，是问题产生的主要原因。

(4) 典型单株各层叶果比差异：叶果比反映出树体的营养状态。不同的叶果比，果实大小不一样。典型单株的叶果比如表12。高产Ⅱ号与低产Ⅰ号相近，平均32—31:1；

表12 典型单株叶果比

树 号	层 次							总叶果比
	一	二	三	四	五	六	七	
高产Ⅰ号	28	32	72	75	93	347:0	48:0	57:1
高产Ⅱ号	42	27	25	42	65	44:0	0	32:1
低产Ⅰ号	31	22	21	22	34	48	102	31:1
低产Ⅱ号	20	69	94	95	175:0	7:0		69:1

高产Ⅰ号与低产Ⅱ号较高，为57—69:1。它们的果实大小也不一样，前者平均单果重109—106克，后者单果重平均为146—123克。如以果实的大小要求来衡量，我省温州蜜柑叶果比应以50—60:1为好。另外，各层叶果比不一样，果多的层次叶果比低一些，这一层次以下各层，叶果比一般偏低，以上各层叶果比较高。这一现象，与树体负荷力有很大关系。下层生长较弱，负荷力日益降低，故叶果比低。而主要结果的层次，正是临界线，结果部位将自此而逐年上移。所以，高产Ⅰ号与低产Ⅱ号单株结果的潜力大，而低产Ⅰ号有因空膛而形成树大低产的可能。为了控制结果部位上移，应采用回缩修剪和疏果措施，重点调节结果较多的部位的叶果比，使之接近50—60:1。

(5) 典型单株果实外形及品质分析：低产Ⅱ号与高产Ⅰ号全红果约占80—70%，结果多的高产Ⅱ号与低产Ⅰ号全红果约占55—43% (表13)。其主要原因是前者果实

着生部位低，内中外枝组结果分布均匀，树体基本上保持原状，故光照条件改变不多，果实着色正常。而高产Ⅱ号及低产Ⅰ号果实集中，每一结果枝组上着生果实数量多，且以外部结果为主，随着果实膨大，枝条弯曲下垂，相互挤压，影响着色。就树形变化而言，低产Ⅰ号由于骨干枝长而较细，有较严重的翻倒现象。

表13 典型单株果实解剖结果

树 号	总果数	全红果 (%)	青斑果 (%)	果 实 大 小 (%)					平 均 果重(克)	皮 (%)	渣 (%)	汁 (%)
				特	一	二	三	四				
高产Ⅰ号	301	70.4	29.6	17.6	46.8	33.2	2.4	0	146	23	28	49
高产Ⅱ号	434	42.6	57.4	1.8	29.7	53.2	14.1	1.2	109	21	26	53
低产Ⅰ号	541	54.5	45.5	0	10.4	44.2	40.8	4.6	106	20	31	49
低产Ⅱ号	232	80.2	19.8	2.6	40.1	46.1	10.3	0.9	123	22	26	52

果实大小也以高产Ⅰ号较大，低产Ⅱ号次之，其他两株由于果实数量多，叶果比低而使果形偏小。果实品质的解剖分析结果，高产Ⅰ号与低产Ⅱ号含糖量虽略低，但均在适度范围内，Vc含量也较高，果皮稍厚，但果汁含量不低，结合外形评价，品质较优(表14)。

表14 典型单株果实糖酸分析结果

树 号	全糖 (%)	全酸 (%)	Vc mg/ 100g	固形物 (%)	糖酸比
高产Ⅰ号	9.22	0.85	26.18	10.5	10.85
高产Ⅱ号	8.91	0.76	22.91	10.5	11.72
低产Ⅰ号	10.32	0.94	25.29	12	10.98
低产Ⅱ号	9.67	0.97	27.07	11.5	9.97

6. 典型单株光照情况调查

典型单株光照强度是采用照度计和方格法测定的。测定的时间均在中午前后，以自然光为基数，计算相对照度。

(1) 典型单株树冠各层的平均相对照度：总的看来，典型单株的光照情况符合基本要求(表15)。

表15 典型单株树冠各层的平均相对照度(%)

树 号	层 次						
	一	二	三	四	五	六	七
高产Ⅰ号	9.5	23.5	46	62	79	95	95
高产Ⅱ号	31.7	44.5	71.0	95	99.5	100	
低产Ⅰ号	16.4	29	33	46	72	82	93
低产Ⅱ号	13.8	21.2	47.9	81.5	95.2	100	

受树形的影响，不同高度(层次)的平均相对照度不同，变化程度也不一样。高产Ⅱ号树冠矮而开心较大，树冠内光照最强。高产Ⅰ号为改良圆头形，树形较高而叶片较多，除第一层光照较弱外，其他各层光照均较好，各层变化也较缓和，说明结构比较好。低产Ⅱ号与低产Ⅰ号树形相似，为高杯状开心形，中下层(第三、四层)光照减弱速度快。