

华南农学院第八次科学

讨论会论文集

园艺

华南农学院科研处编

一九七八年十一月

柑桔连年亩产万斤栽培经验总结

园艺系果树组

高产总结年年有进行，处处有文章。本《总结》目的不是简单综合一般栽培技术和经验，而是：试图在探索柑桔高产、稳产基本规律的同时，尽可能确切地提出柑桔连年亩产万斤的主要技术和生理指标，为柑桔生产者和科技工作者提供必要的依据，以促进我国柑桔生产更迅速地和平衡地发展。

《总结》工作是以我省连续四年获得甜橙亩产万斤的广州市岗公社大塱大队为重点，结合汕头地区澄海县莲上公社永新(原东)大队、上华公社下窖大队、隆都公社后溪大队和梅县地区上官圩水库农场等几个柑桔高产单位进行的。《总结》的方法主要是实地调查分析，定点定期观察，生理生化分析，以及召开高产队老农、技术员座谈会等。

经过上阶段的总结工作，我们初步体会到，要使柑桔高产、稳产，良种是前提，土地是基础，肥水是中心，树冠控制是关键，管理工作是保证。

下节着重从技术栽培角度，谈五个问题。

一、选用良种壮苗

种

要夺高产，首先要选用良种壮苗。根据几个亩产万斤高产园的经验，苗木的接穗都是从历年丰产、稳产和优质的这种树上采取的；苗木的砧木是速生、高产和稳产的柑桔砧木类型，主要是红柠檬。在广东可以亩产超万斤产量的柑桔品种至少有蕉柑、暗柳橙、化州橙等。

二、创造良好土地基础

良好的土地环境条件和肥力是柑桔连年丰产的基础。根据对五个亩产万斤以上果园的调查分析，其土地基础有下列特点：

就土地质地来说，这五个丰产园有代表性的土地从表土到80~100厘米处均为疏松、含有较多有机质的沙壤土，既能较好地透

水和通气，又能较好地保肥、保湿。如菱岗公社大塍一队高产园的土址，其含有机质较多、肥沃、疏松的复土层达17~20厘米；20~100厘米是砂址土与址土相间的土层。其中50~100厘米土粒直径小于0.01毫米者约占9%，属于轻址土，农民称“软坭格”。这分土址由于保水性能良好，能维持土址润湿的良好状态，在干旱时不致于发生裂纹而漏肥和拉断根系；在雨季也不会使土址过于饱水，维持土层上下的含水率相对较定（表1）。

园 别 深 度	大 塍 一 队	卫 东 大 队	下 窖 大 队	说 明
0-50厘米	16.25	19.07	18.36	大塍于1975年2月采样，其余于
50-90厘米	17.98	17.98	18.39	1974年12月采样。

表1 丰产园土址含另(%)

这几个果园的地下水位都在80~100厘米以下，排水畅通。土址中根系分布比较广、密、深。和树冠外圈相对应的土址中，表土下至30厘米处须根和细根群密布；30~50厘米处1.5厘米直径的支根发达；根系最深可达130厘米。大塍一队丰产园离树干60厘米远，2~12厘米深的土层中，每立方分米的土址^含有须根3.75克；而同样位置和深度的大塍三队中产园土址，每立方分米则只有须根2.3克。丰产园比中产园须根多60%。

土址养分含另在一定范围内与产另有直接联系。据调查丰产园土址所含养分比较丰富，如大塍一队橙园，其土址养分^{含另}如表2

表2 大塍一队土址分析结果(有效养分均为mg/100克土)

土 址 深 度 (厘 米)	氮			磷		钾		有机质	pH 值
	全N%	铵态N	硝态N	P ₂ O ₅ %	有效磷	K ₂ O%	有效钾	%	
0-50	0.1145	3.5	2.0	0.1782	12.5	2.24	7.5	2.47	5.3
50-90	—	0.5	2.0	—	0.15	—	7.5	1.00	7.0

取样日期：全另于1973年11月30日，可给态于1975年2月。

通过调查我们了解到，大塍一队丰产园的土址养分水平开园时是比较低的，表2的含另是贫下中农近十年来改良土址的结果。综合上述，可以说连年亩产万斤柑桔园土址基础应行合下白

几个要求和具体指标：

1. 深、松、肥沃

深就是在每亩植80—100株的密度下适于根系生长的土层至少有80—100厘米。

松就是说上层是较沙的，质地松，组织也松；下层则较粘一点，质地重一些，组织也紧一些，但仍要利于排水透气。

肥沃就是说在土壤里至少有机质含量在2%以上，全N在0.1—0.2%之间，全磷（ P_2O_5 ）在0.15—0.2%之间，全钾（ K_2O ）在2%以上，PH值在5.5—6.5之间。

2. 地下水位低

地下水位要尽量降低，最好经常保持在80—100厘米以下。

3. 能排能洪

果园需要排去大雨后及其他积水时可以很方便地迅速排去；在秋旱及其他需水期，又能很方便^地地灌水。

怎样创造条件，改良土址，形成上述土址基础呢？他们采取了下列几项主要措施：

深沟排水；

(一)，严格参在好果园的三级排洪系统，做到浅沟排水，^{总排}排水沟深、宽1.3米。为有利排洪工作，畦长以50米左右为宜，保证雨不致涝，旱不缺水。

的试(二)，在平地或水田采取高畦深沟，起龟背墩，并逐步参沟培土。这不仅起着降低地下水位，排碱排酸，加厚疏松土层作用；而且使苗木在良好的通气条件下，根系成扁圆锥形向四方伸展，造成比较发达、庞大的根系。

墩高20—40厘米，以30厘米为好。土墩培土成畦以后，行行开沟的，经逐年参沟培土，使畦面宽为1.5米，沟深50—60厘米；隔行开沟的，使沟深1—1.3米，宽1米。

山地柑园则进行深翻压绿改土。第一年定植前开0.8—1米深、1米宽沟，分3—5层压绿，每亩压绿120担左右，多施石灰、磷肥。第二、三年逐年扩大，直至全亩深翻压绿为止。

(三)，逐年客土，由少到多，不断增厚适于根群发展的优质疏松、肥沃土层。从定植第三年开始，每年培土每亩500—800担，第六年以后，每年以每亩600担左右为宜。每年客土工作，宜早不宜迟，能在“立冬”前客土更好。客土不仅有增厚土层、改良土质，

增加养分作用；而且还起着防晒、防旱、防寒、壮根和保叶作用。

(四)、施用大量有机质肥料是造成良好土壤条件的重要措施。每年除施用大量饼肥外，每亩加施100-150担人粪尿，100担^堆(厩)肥或其他土杂肥。

三、及时足量供应水

(一)、肥料供应

柑桔根系从土壤中除吸收水分以外，还吸收各种营养元素。营养元素的合理供应是夺取高产、稳产的基本条件。肥料不足固然不能高产，肥料过多不但浪费，而且柑桔本身也引起生理上不平衡，同样也难获丰产。怎样施用肥料才算合理呢？其中包括施用^{什么问题}什么肥，施多少肥，怎样施用这些肥^{问题}。这些就是我们要研究的中心课题。

1. 肥料种类：这些丰产园施用的肥料可大致分为有机肥及化肥。有机肥以花生麸、人粪尿为主，化肥以尿素为主。从供应速效养分多少来概括其用量，则化肥占50-60%，花生麸及人粪尿占40-50%。土杂肥和圩泥用量一般很大，这些都是在采果后施下。如果把由土杂肥及圩泥所提供的缓效有机质养分也计算在内，则有机养分会占多一些。

2. 施肥量及肥料利用率：几个丰产园的年施肥量都是较大的，现将几年来各种肥料施用量列于表了。

如果把这五个丰产园有代表性的生产队的施肥量折称其纯氮量则如表4。

表4 连续亩产万斤柑桔园施氮量及利用效率 单位：斤

果园名称	年份	每亩施纯N量(1)	亩产	每万斤果实供给纯N量	氮的利用率%(2)	备注
卫东大队蕉柑丰产园	1972	77.16	11040	70.0	16.7	600担圩泥未计入
	1973	113.75	10349	109.9	10.7	500担" " " " "
	1974	144.25	11718	123.1	9.5	600担" " " " "
大壟大队甜橙丰产园	1971	90.00	10020	89.8	13.0	90担土杂肥未计入
	1972	152.89	9696	157.7	7.5	90担" " " " " "
	1973	141.28	10709	131.9	8.9	135担" " " " " "
	1974	136.55	11530	118.9	9.9	135担" " " " " "

注：(1) 花生麸含N6.32%，尿素46%，人粪尿0.15% (接下页)

~5~

(接上页)(2) 氮利用率(%) = $\frac{\text{万斤橙含纯N量}(11.7\text{市斤})}{\text{万斤果实供纯N量}} \times 100(\%)$

表3 柑桔亩产万斤丰产园历年施肥量(斤/亩)

年份	国别	花生麸	尿素	粪水	氨水	猪皮	猪毛	土杂肥	砻肥	羊脚节	圪垯
1971	大壑一队	900	72					9000	360		
	下窖大队	160	121	5300							
1972	大壑一队	1080	117		117		117	9000	450		
	卫东大队	210	103	11000							60000
	下窖大队	190	130	6300							
1973	大壑一队	1080	135				117	13500	540		
	卫东大队	340	160	14500							50000
	下窖大队	60	219	7300					20		
	后溪大队	183	198	11000		155					
1974	大壑大队	756	189					13500	540		
	卫东大队	400	182	15000	75						60000
	下窖大队	50	173	6000						480	
	后溪大队	366	243	11400		140					
	上官圩水库	858	78	50700				15600			

从表4可以看到, 卫东大队和大壑一队对果园所施的氮肥是很多的, 每产生万斤果实施用纯N量为70-157.7斤, 利用率为7.5~16.7%。与国内外资料比较, 这两个有代表性丰产园的施N量偏高, N的利用率则偏低。我省前柑桔劳模黄美深的蕉柑丰产园每生产一万斤柑果只施用57.5斤纯氮, 利用率为20.3%。日本25年生温州蜜柑亩产8000斤, 每亩施N量48斤, 折合每万斤果实用N量为60斤, 利用率为19.5%。另一方面, 从表4也看到, 卫东大队蕉柑园在1972年的氮利用率是16.7, 那年的用氮量每万斤果实只供给70斤, 单产(11040斤)不比其后一年多用氮量为少。1971年大壑的甜橙园亩用氮量90斤, 利用率为13%, 单产(10020斤)比1972年亩用氮量152.89斤时还高些。

从以上用氮量及氮利用率的对比里, 我们可以得到一个启示, 即柑桔单产为大、七千斤时, 氮利用率可以接近30-40%; 但到

~6~

了八千斤时，氮的利用率很快就跌到20%了，要在一万斤就不容易把氮利用率提高到20%。卫东大队在1972年所取得的16.7%已是不错了。要把氮利用率提高，植株也许要老些，施氮期和及时供应可给态氮等方子也要有所改善与提高，并且尽量排除各种氮养分的流失及散失。

3. 叶比分析：据我系从1972年—1975年对高产园各类枝梢叶比的多次重复分析结果（表5）表明，叶比含氮多在2.8~3.6%之间，大多数在3%以上；含五氧化二磷在0.3~0.43%之间，绝大多数在0.35%左右；含氧化钾多数在0.6~0.9%之间，参改美国四个柑桔研究所对甜橙叶比分析结果鉴定三要素的适号分别为全N在25~27%之间， P_2O_5 在0.28~0.38%之间， K_2O 在14~20%之间。因此，可以看出我省柑桔高产园树体的营养情况是：氮过剩，磷过剩，钾缺乏。

表5 丰产园柑桔叶比分析结果（单位：干重%）

样本来源	采样日期	梢类型	全氮(%)	五氧化二磷(%)	氧化钾(%)
大塍一队	73.11.29	春梢	2.86	0.37	0.12
	75.2.23	秋梢	2.84	0.34	0.59
下窖大队	74.12.9	春梢	3.13	0.33	0.59
	74.12.9	秋梢	3.39	0.42	0.94
卫东大队	74.12.9	春梢	3.15	0.30	0.86
	74.12.9	秋梢	3.08	0.36	0.78

4. 丰产园存在肥料的较多散失和流失问题：各丰^产园不仅每年总的施肥量偏多，而且每一次肥的用量也有太多的偏向。个别丰产园每次每亩施用100多斤花生麸加35~40斤尿素的过剩过浓肥料。这不但会伤根，而且还会在高温多雨情况下造成肥料较严重的散失和流失。据外国研究资料指出，在夏季高温多湿情况下施用大量花生麸之类的有机肥，就会可能有高达43%的氮由于生物脱氮作用而从空中散失掉；另方面，在地下水位高或多雨情况下，施用过多的尿素会在一星期内就完全水解，这些尿素可能有65%变为氨气也从空中散失。再者，我们在大塍一队果园内的排水沟取水测定其氮的含量为8ppm，而从果园附近农田排水沟

取水测定其氮的含量接近于零。如按广州附近的年降雨量(1680.6mm)计称,则每年每亩跟雨水流失的纯N为18.4斤,相当于90斤硫酸铵的N量。

5. 丰产园有一套按树令、物候和需要的施肥安排:

幼年柑由于根系少而嫩,他们就掌握勤施、薄施的原则,并以速效水肥(人类尿加尿素或腐熟花生麸)为主。着重点放在各次攻梢。大堡一队于植后第一年共施六次肥,第二年除10月及6月两个月不施肥外,其余月月都施。

对于进入结果的专壮年树,则实行“两头重(即采果后重及培养秋梢重),中间补(即春梢及幼果肥)”。采果后施的是较重的沤熟饼肥和土杂肥。此外,七月、九月各施一次而以七月所施为较重,作为促使秋梢整齐萌发、充实及壮果之用。中间于三、四月所施的补肥是为了春梢的老熟及确保幼果发育的营养需要。但其后对结果过多的弱树则于五、六月略为补肥。

对于盛果期以后连续丰产的树,由于营养生长减弱,要采取“两头重,稍后跟,中间促”的方法。所谓“两头重”,即采后促芽肥和秋梢肥要重。所谓“稍后跟”,即在第一个重肥之后跟之于“清明”前后施以保果肥;再于施秋梢重肥之后,又跟之于9、10、11月施以壮果及采前肥。所谓“中间促”,即在夏梢期用速效肥促使芽眼萌动。卫东大队1972年的全年施肥安排及每次肥各种肥料用量(表6),我们认为^是比较合理的。

从表6可以看出,卫东大队在进入盛果令之后施肥有两个重点,一个是促芽、开花肥,约占全年施肥量^的28.2%,一个促、壮秋梢肥,约占全年施肥量的31.3%。在这两个重肥之后跟着有一个保果及壮果的补充追肥,其他各个丰产园都有同样的施肥安排。我们认为他们每次施肥都有明显的目的,赶在物候期及需要的前面,并且轻重适宜,该重就重,该轻就轻,该速效就速效,该缓效就缓效,是符合柑桔生长发育的要求的。不过,就表6这个施肥安排而言,如果在10月下旬换施80斤花生麸等有机肥料效果会更好。

表 6 卫东大队蕉柑丰产园1972年施肥安排 (斤/亩)

肥料种类 施肥时期	花生麸	含氮另	尿 素	含氮另	粪 水 (担)	含氮另	坑 泥 (担)	各 期 用氮另
1月5日(采后肥)	80	5.06			20	3.00	600	21.76
2月5日(促芽肥)			7.5	3.45	15	2.25		(促芽)
2月28日(促芽壮梢)			12.5	5.75	15	2.25		(开花、 壮梢)
4月3日(壮梢保果)	50	3.16			20	3.00		77.11
4月9日(保果壮果)			7.5	3.45	10	1.50		(保果)
5月 (重点补肥)					10	1.50		1.50(促芽)
6月25日(促芽肥)	80	5.06			20	3.00		24.16
7月20日(促芽壮梢)			18	8.28				(促、壮)
9月15日(壮梢壮果)			17	7.82				秋梢)
10月6日(壮果肥)			13.5	6.21				12.42
10月24日(全上)			13.5	6.21				(壮果)
11月23日(采前肥)			13.5	6.21				6.21(采前)
全 年 合 计	210	13.28	103	47.38	110	16.50	600	77.16

综合上述材料,我们认为,虽然由于左右柑桔施肥另的因子较复杂,要想准确地确定亩产万斤柑桔园的施肥指标是困难的,但仍然可以从上述两个有代表性丰产园几年来的不同施肥另中探求出一个较合理的用另。参改国内外施肥试验和合理用肥经验,结合我省气候高温多雨和采用控制夏梢的技术特点,柑桔亩产万斤^{以果}施75斤纯氮为宜。

柑桔对磷肥要求比对氮肥的要求少得多,一般N:P约为10:15-2,特别是处于营养生长阶段的幼龄树需要磷肥更少。但是,由于磷肥施用后易被土壤固定,特别是在新开荒地的酸性土上,其可给态成分更低。由于上述原因,实际上磷肥的施用另超过了上述比例,一般约为氮的50%左右。另一方面磷肥在土壤中不易流失,所以又不用年年^{每年每亩施}施那么多的另。因此磷肥应该这样施用较合理,即在初结果几年内^{每年每亩施}用35-40斤 P_2O_5 (约200斤过磷酸钙),以后每年只需补充由果实带走的那部分磷另,以维持叶片含 P_2O_5 在0.35%左右为宜。

柑桔对钾肥的要求是比较多的,特别是结果树要求更多。一

般N:K约为10:7~8。因此,柑桔亩产万斤年施50斤 K_2O (约100斤硫酸钾)以维持叶片含 K_2O 在1.7-2.3%之间为宜。

最后还应指出,柑桔连年丰产是不能完全依借大另用肥来保持的,持续丰产也有待于树体及根系的更新复壮,以保持其旺盛的旺盛的营养性新陈代谢。

(二) 水分管理

丰产园在水分管理方理,一般实行“春湿,夏排,秋沃,冬控”。他们强调:排水沃水贵在及时。

春季,天气温和湿润。柑桔萌芽抽梢,开花结果,需要大另水分,所以必须保持土壤湿润状态。夏季高温多雨,要注意做好排水工作;经常查沟,畦沟底均注意查平,防止积水烂根。秋季正值抽秋梢和果实迅速增大时期,需水更多,因此秋旱期间必须加强沃溉工作。隔行开深沟的,沟中保持半沟水,每四、五天换水一次。如久旱不雨,还必须浅沟沃水,每隔8~10天沃水一次,以沃满沟为度。行行开沟的,实行深沃排碱(沿海地区)夜沃昼排。久旱时,沃溉宜先浅后深,维持土壤的湿润状态。冬季植株处于花芽分化阶段,要求适当抑制营养生长,因此实行一定程度的水分控制,对丰壮年树尤为至要。冬控时间一般在“大雪”~“冬至”开始一直到第二年“惊蛰”~“春分”为止。冬控期间,沙土柑园的根系生长土层水分含量保持在16-18%为宜。老年树,连年丰产,生殖生长占优势,冬季要适当保持土壤的较定湿润状态,防止过早过多落叶。

四、合理控制树冠

根据我们的调查总结,认为合理的树冠控制、创造理想的树体结构是获得丰产、稳产的关键措施。

通过总结,我们体会到,肥料的及时和充分供应是夺取连年亩产万斤的基本需要,所解决的是“土壤营养”问题;而另外一个至要的关键措施就是树冠的合理控制。因为,柑桔的产量是由其果实的数另和每个果实的至另构成的。花果的形成和果实的增大需要大另有机营养物质的积累,而这营养物质95%以上是柑桔的梢叶所制造的。因此柑桔绿色梢叶的数另和它们充分利用太阳光能制造营养物质的效能就成了控制树冠的关键。这里所解

决的是所谓“空气营养”问题。

什么样的树冠才是柑桔连续亩产万斤的优良树冠呢？

根据对几个亩产万斤柑园的调查分析，其树冠结构特点如下：谷堆状的树型（图1）；矮干、多主枝；各级枝条多、分、分布均匀；结构紧凑而又疏密适度；树冠下部大，上部略小；树冠内部枝叶均匀，外部略松（凸凹），下部和内膛能有一定的光照；绿叶层厚，尤其是有有效结果枝数多；叶数虽多，树冠内外能均匀挂果，充分发挥主体结果；叶果比率较小（50:1）。

为了比较清楚和有力地说明上述树冠的优点，我们选择萝岗公社大壩三队20亩中产橙园与大壩一队10亩丰产橙园相比较。两园地处同一大队的相近地段，所植甜橙品种相同，苗木来源和品质相同，树龄相同，每年施肥量和所施肥料种类相近，其他栽培管理技术基本上相同，但每年亩产几乎相差一倍，其主要原因是树冠结构的差异。大壩三队中产园的树冠与上述谷堆型树冠相反，是下空上大，内疏外密集的近伞形树冠（图2）。

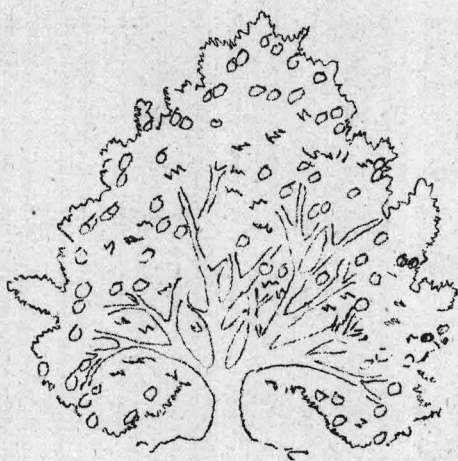


图1 谷堆形树冠纵剖示意图

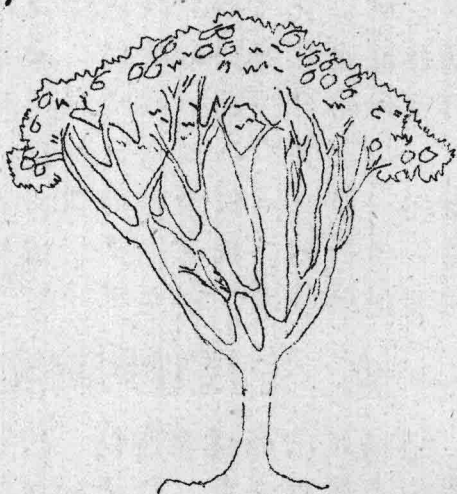


图2 近伞形树冠纵剖示意图

从对比中可以看出，丰产园谷堆形树冠比中产园的近伞形树冠具有下列突出的优点：

我 1. 对光能利用好。从上到下，从外到内受光照体积大。据系对两种树冠中阳光垂直分布的测定表明，在沿主干二米高处，

谷堆形树冠在强光下有26750米烛光；伞形树冠仅有18000米烛光。在较弱光下则是1750和750米烛光之比。由于谷堆形树冠透光性好，每张叶子都较均匀地得到阳光；伞形树冠则相反，在树冠顶部光照很强，离顶部一段距离处立即隐蔽状态。（图3）

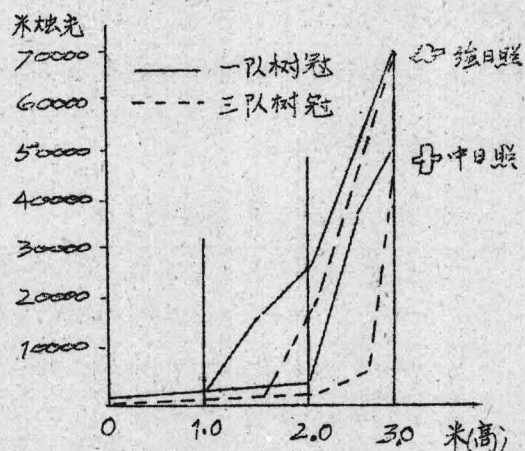


图3 树冠日照强度垂直分布图

2. 因它矮干，枝条节间短和结构紧凑，可以缩短养分运输距离，减少树体对养分的消耗，并且抗风力也强。

3. 树冠体积大26.4%；叶绿体厚了64.6%；产量高一倍左右。（表7）

表7

高产园和中产园树冠和产量的比较

园 别	树高 (米)	树冠 (米)		树冠 体积 (米 ³)	绿叶层 体积 (米 ³)	1973产量		1973年 结果枝 (条)	1974年产量	
		东西	南北			个	斤		个	斤
大壑一队	3.06	3.69	4.25	12.63	10.09	781	190	545	892	217
大壑三队	3.01	3.82	3.30	9.99	6.13	432	101	261	310	74
一队比三队 增(+), 减(-)	+0.05	-0.13	+0.95	+2.64	+3.96	+349	+89	+284	+582	+143

（数据均为三株标准树的平均值）

4. 叶片每株平均多一倍；叶面积指数高一倍；叶果比率小18（表8）。

5. 下垂和内膛阴枝结果多，平均每株多一百个果左右。（表9）

6. 叶片平均厚了1.09毫克/厘米²；叶绿素含量高了0.0398%（表10）。

表8 高产园和中产园叶片与产量比较(1974年)

园 别	项目	叶片数 (片/株)	果数 (个/株)	叶果比	叶面积 指数	平均 亩产
大壑一队		38287	761	50:1	10-12	11530
大壑三队		21687	317	68:1	5-6	4444
一队比三队 增(+), 减(-)		+16600	+444	-18	+5-6	+7086

（数据除“平均亩产”外，均为三株标准树平均值）

~12~

表9 高产园和中产园结果母枝结果数比较 (1974年)

园 别	项 目	总果枝 (条)	总果数 (个)	秋梢母枝		其他母枝		其中:内膛阴枝	
				条	个	条	个	条	个
大 壑 一 队		601	788	240	371	361	417	110	120
大 壑 三 队		272	356	148	198	124	158	6	7
一队比三队 (+), (-)		+329	+432	+92	+173	+237	+259	+104	+113

(数据均为三株标准树的平均值)

7. 叶片光合
积累养分多。据我
系在同一时间、同
一日照和部位对高
产园和中产园橙树
生理指标的测定结
果(表11)表明,
大壑一队谷堆形树

表10 叶片厚度与叶绿素含量比较表

园 别	项 目	叶绿素 a %	叶绿素 b %	叶绿素 a+b %	平均厚度 千重 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
大 壑 一 队		0.0840	0.0586	0.1426	8.006
大 壑 三 队		0.0619	0.0409	0.1028	6.913
一队比三队 (+), (-)		+0.0221	+0.0177	+0.0398	+1.093

冠内外部均比大壑三队近伞形树冠相同部位的表现光合作用大一倍以上。此外,从表11可以看出,同一树光合作用树冠中部大于下部,外围大于内膛。呼吸作用外围中部大于下部,内膛差异不大。在所有测定中,只要叶片是绿色,在正常状态下光合作用大于呼吸作用。在下部内膛50米烛光条件下,其光合作用仍大于呼吸作用一倍。因此可以看出,柑桔叶片的光补偿点很低,在200米烛光以下。所以柑桔应属于耐阴植物。这也是尽量保留下脚枝和内膛枝的依据。大壑一队橙树光能利用效率大于三队的树,除了光照因素以外,仍有其他因素,如上述的叶片厚度和叶绿素的含量等因素对光合作用也有影响。(下接P13)

表11 高产园和中产园生理指标的比较

测定部位	测定部位面积 (米 ² 烛光)	大 壟 一 队			大 壟 三 队		
		表现光合强度	呼吸作用	净合强度	表现光合强度	呼吸作用	净合强度
树冠中部外围	70000以上	612.65	216.93	829.58	316.16	252.57	568.73
树冠中部内膛	1000—3000	452.62	40.10	492.72	197.87	100.52	298.39
树冠下部外围	700—2350	266.48	133.43	399.33	—	—	—
树冠下部内膛	250—500	133.53	34.85	168.40	—	—	—

注：测定时间：1975.7.17下午1—3时，气温32—34℃；单位：CO₂毫克数/小时平方米

此外，大壟一队橙园在叶片保护方面也比三队好。根据1974年冬至1975年春的观察，在这个冬春期间，一队和三队的落叶率（ $\frac{\text{落叶数}}{\text{落叶前叶片总数}} \times 100$ ）分别是33%和43%，一队比三队少10%。冬季保叶（特别是十个月叶令以下的叶片）是很重要的。首先是因为柑桔叶片的光合作用能力和叶令有关，叶片在六至十二个月的叶令时光合作用最强，比在此之前的嫩叶光合作用强达一倍以上；比十二个月以后的老叶也强15%。所以如果在采果后至翌春萌芽前，这些最好、最起作用的叶片受到病虫害为害或栽培管理不当而脱落，就会大大减弱秋冬季树体有机养分的积累，严重影响翌年开花和抽梢，可谓“入伤元气”。其次是因为九个月至十个月叶龄的叶子落掉时，可以说一氮素都不会在落叶前转移给回枝梢和树体。而正常衰老的叶子在落叶以前有56%的氮回流到枝梢或嫩叶再度利用。所以冬季不正常的过多落叶就会造成柑桔树体氮素营养的过多消耗。

综合上述，可以提出连续亩产万斤高产园树冠的主要指标：

树形：各堆形树冠；下大上小，内均，外略松（表面凹凸）。

枝干：25—30厘米的矮干，多主枝（4条），各级枝层次分明，分布均匀，多而短（春梢4—5寸，秋梢6—7寸），每亩每年健壮秋梢2.5万至3万条。

叶片：叶绿层厚，总叶数多，每亩保持在360—380万片（每亩90—100株，每株3.8—4万片叶左右，蔗柑可稍多一些），叶果比在50—60，叶面指数在10—12之间，冬春落叶控制在30%以下。

~14~

丰产园造成高产树冠的经验：

(一) 苗木期

苗木嫁接后在接穗高0.9~1.2尺左右截顶，施足肥，任其顶端萌芽，抹一至二次芽，留不同方向均匀分布的3~5个芽（下脚芽全抹掉），若嫁接早，时间来得及可以放芽二次枝梢，每条老熟枝梢，抹一至二次芽，又留3~5个分布均匀的芽。这样就为矮干多主枝打下基础。

(二) 定植后第一、二年

一般全年放梢三次，即春、夏、秋各一次。如放梢次数过多，则枝条粗长、疏散，对培养树形反而不利。抹芽放梢注意掌握三个环节：

(1) 抹芽放梢遵循“去另苗整，去早苗齐”、“短截不如摘心，疏枝不如疏芽”两个原则。对一、二年生幼树，放梢时间宜等到园内已有90%的植株萌芽抽梢，个体植株一般已有70%的芽萌发，才能全部放梢。但就放梢节气而言，夏梢控制在小满—芒种放，秋梢控制在处暑—白露放较为妥当。

(2) 抹芽控梢和肥水管理相结合。一、二年的幼树前面已总结过的是以勤施苗施为主，但注意不要过多，以免枝叶徒长而不充实。

(3) 要控制各次梢的长度，一般春梢控制在4寸长左右，夏梢控制在6寸左右，对过长的枝梢实行人工摘心或待停止伸长后进行短截。

此外，在此期间，结合控梢进行拉线整形，调整枝梢着生角度。

(三) 定植后第三年

全年仍可放梢三次。此时树已结果，为了减少抽梢期落果，夏梢控制到“芒种”后十天才放，效果较好。秋梢控制到“处暑—白露”前放。

三年生幼树春梢的长度控制在4寸左右，夏梢控制在6寸左右，对过长的也要摘心或短截。秋梢一般控制在6寸左右，甜橙的秋梢，其顶部数芽一般抽发顶花结果枝，结果率高；同时甜橙秋梢稍粗长美，在保证充实条件下，来年结果能力也高，所以对秋梢不进行摘心或短截。

大塍一队控制树冠的一条好经验是促使橙树早结果、早丰产。这可使这些树在幼龄时的营养生长不至过盛，各次枝梢也不至徒长，枝梢数量又多，又短又壮。这对培养结构紧凑而又疏密适度的树冠有利，从而推迟了树冠封行郁闭的年限，把早结和高产、稳产联系起来。

(四) 四年至七年生树

在这了年龄时期的树一般不抽夏梢，只抽春秋两次梢。虽然这些树已逐年转入丰产，但营养生长仍很旺盛，所以放秋梢还是要迟一些，在“处暑”前“立秋”后才放，倘若过早在“大暑”——“立秋”放，枝梢数量少而枝长叶大，难于充实，并且还有少量翻梢，影响下年开花结果。反之，过迟到“白露”^后才放，那时间气候干燥，气温下降，抽梢量少，且徒长不充实，对下年结果也不利。

(五) 八年以上的柑桔树

为使八年以上的植株放梢整齐，一般是在“大暑”至“立秋”之间放。

总结起来，丰产园对放梢时间的考虑是：幼年树树势壮旺，结果少，肥水充足，可以稍迟一些；成年树树势衰弱，结果多，肥水条件差，可以早一些。但也应考虑天气条件，如台风、降雨及病虫害情况（如应在潜叶蛾低峰期）等。一般来说，4~7年生树“立秋”后至“处暑”前放梢，8~9年生树“立秋”放梢，10年生以上树势较弱可在“大暑”后至“立秋”前放梢。

必须指出：在一般情况下不要提早在“大暑”前放梢。根据1974年对太塍一队甜橙果实发育情况的观察，从六月上旬至九月上旬，是迅速膨大期，“大暑”放梢明显地影响果实的发育，特别是接近抽梢部位的果实受影响更大。大量抽梢时，果实变小了，影响当年产量。而且“大暑”抽梢，往往枝梢数量少（据下窖大队蕉柑调查对比，抽“大暑”梢比抽“处暑”梢的每株少100~110条），并且以后会发生翻梢，秋梢又另呈抽梢。新梢数量不仅少，质量也较差，粗长不充实，对树冠形状不利，对次年结果不利，对病虫害防治也不利。

每一条基梢萌发多少条新梢较适合也是疏芽要注意的问题。根据观察，一条基梢萌发3~4条生长均匀的秋梢是最理想的。

(六) 各龄树的修剪

下面是大堡一队对甜橙的修剪方法，蕉柑可参酌采用。

一至三年生的幼龄树，因发梢次数多，枝叶茂密，每年于夏、冬两次进行修剪。夏剪于秋梢前15—20天进行，这有促发秋梢的作用。冬剪于冬季清园期间进行，主要剪除病虫枝、交叉和密生的纤弱枝；下垂枝及下部枝条因结果早，又可保护主干和树盘地面遮荫，对结果及生长都有利，一般待结果后再行剪除。幼龄树树冠枝叶茂密，内膛枝着生数量又多，受光机会较少，结果能力稍差，可视具体情况，选留生势壮健的枝条充实树冠，适当疏去过密和纤弱的部分枝条，以利通风透光及防治病虫害。主干、主枝上抽生的徒长枝，除留作填补空位外，全部从基部剪除。四年生以后，逐年转入丰产，树冠开张度增大，枝叶密度相对减少，树冠内部受光机会较多，内膛枝结果能力增大。为充分利用内膛枝结果，提高产量，修剪上尽可能保留较多的内膛枝，只剪去无结果能力的纤弱部分。对已结果的下垂枝及下部枝条，剪除已结果的下垂部分。六、七年以后，因经过几年丰产，枝叶生长比前减弱，虽树冠已渐闭遮荫全园地面，但为维持连年高产，修剪工作仍是贯彻“轻修剪，多留枝”的原则，只剪除枯枝、病虫枝、无叶秃枝和已结果的内膛枝。对树冠交叉部位的枝条，适当进行疏剪及回缩修剪，以利通风透光，并上下照顾，保留较厚的枝叶层，提高立体结果能力，避免剪下留上、剪内留外（即大堡三队伞形树冠的剪法），使树冠空虚。对较丰产的、弯曲太大的枝条，在弯曲处选留2—3条生长充实的枝条，以防晒护干及进行复壮更新。

潮汕对蕉柑的结球果的徒长夏、秋梢，在采果后于营养春梢抽生部位前进行短截；明年在这些营养春梢上便能很好地开花结果。

(七) 各龄树的树冠保护

进入丰产后，果实的重量往往使丰产枝条弯曲下垂，这样便导致下部内层的枝条为果叶所荫蔽，通风透光不良，引起病虫害发生及落叶落果，严重影响生势，特别在丰产的初期更为明显。为保持使壮的生势，使丰产树当年仍能抽发多重秋梢，维持连年丰产，护树工作实属重要。大堡一队每年6—7月结合护果，用麻