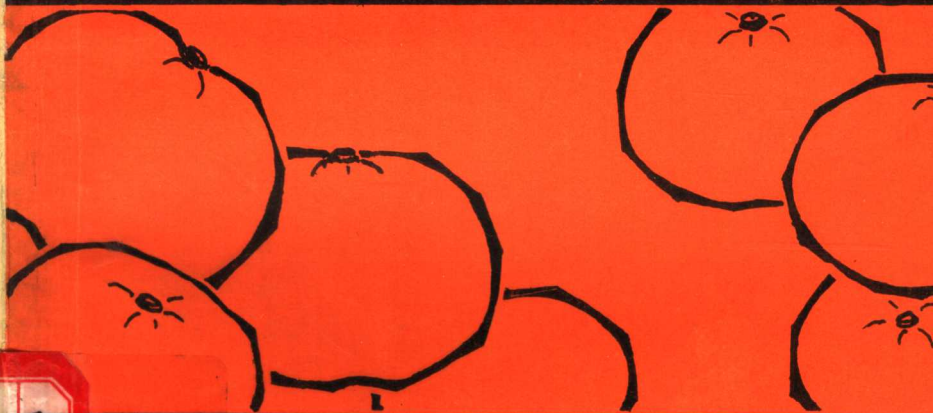


# 沙灘地柑桔栽培



5666.1  
S 666.1

誘交換

福建科学技术出版社

# 沙滩地柑桔栽培

福建省农科院果树研究所 陈祝三

福建科学技术出版社

# 沙滩地柑桔栽培

陈祝三

\*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福州第二印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 2.5印张 51千字

1981年5月第1版

1981年5月第1次印刷

印数：1—9240

书号：16211·22 定价：0.24元

# 前 言

柑桔的风味隽美、营养丰富，而且供应时间较长，经济价值很高，是我国南方最重要的果品之一，部份北方地区也已开始种植。但长期以来，由于果园面积有限，影响进一步扩大生产，其产量远远无法满足国内外市场的需要。1968年，福建省长乐县大鹤大队的社员发扬敢想敢干的精神，在海边风沙地上栽培柑桔并获得成功，这是柑桔生产上的又一创举。它不但为充分利用沙滩资源，发展柑桔生产开辟了新的途径，而且也有利于柑桔的速生快长，提高果实的品质及产量。1972年起，福建省农科院果树研究所先后派员前往大鹤及其它沿海社队蹲点，同当地群众及科技人员一起进行了深入的研究和示范推广，促进沙滩柑桔的面积迅速扩大，技术水平也得到进一步提高。

我国气候条件优越，海岸线绵长，沿海风沙地广袤千里，此外，在内地的沿河两岸及枯旧河道上，也分布着许多成片的沙滩，因地制宜地在沙滩地上发展柑桔生产，是大有前途的。为了交流技术，推动沙滩柑桔的进一步发展，我们在系统总结福建沿海风沙地柑桔栽培经验的基础上，写成这本小册子。在总结及编写的过程中，得到福建省农科院果树研究所、沙滩柑桔所在地的干部群众，以及各级农业技术部门的支持，在此表示谢忱。由于沙滩柑桔的栽培历史还较短，我们的水平也很有限，书中难免存在一些缺点和错误，恳切希望读者批评指正。

编 者

1981年元月

# 目 录

- 一、柑桔生产上的一个创举…………… ( 1 )
- 二、风沙地的主要特性与柑桔生长结果关系…………… ( 3 )
  - (一) 质地及孔隙度…………… ( 3 )
  - (二) 温热状况…………… ( 5 )
  - (三) 水分状况…………… ( 8 )
  - (四) 养分状况…………… ( 10 )
- 三、风沙地柑桔园的建立…………… ( 14 )
  - (一) 园地选择…………… ( 14 )
  - (二) 园地防风林带的设置与改造…………… ( 17 )
  - (三) 柑桔园小区的划分…………… ( 19 )
  - (四) 道路与排灌系统的设置…………… ( 21 )
  - (五) 园地平整…………… ( 22 )
  - (六) 品种的选择…………… ( 22 )
  - (七) 柑桔苗定植…………… ( 25 )
- 四、幼龄柑桔园的管理…………… ( 28 )
  - (一) 果园套种和树盘覆盖…………… ( 28 )
  - (二) 矮干多分枝整形…………… ( 31 )

(三) 轻度修剪	( 33 )
(四) 薄肥勤施	( 33 )
五、结果龄柑桔园的管理	( 35 )
(一) 深沟重肥	( 35 )
(二) 结合控梢, 合理追肥	( 36 )
(三) 灌溉防旱	( 41 )
(四) 根外追肥及生长素的应用	( 42 )
(五) 修剪	( 44 )
(六) 吊枝与支柱	( 47 )
六、病虫害的综合防治	( 48 )
(一) 彻底清园	( 48 )
(二) 掌握时机, 及时防治	( 51 )
七、风沙地柑桔密植园的后期处理	( 68 )
(一) 密植园的后期稀疏处理	( 68 )
(二) 结果大树的移植建园	( 71 )

## 一、柑桔生产上的一个创举

在那寒风凛冽、草木枯谢的初冬，当你踩着松软的沙滩，步入长乐县大鹤、漳流等大队的海滨沙滩柑桔园时，一派生机勃勃的兴旺景象又会重新出现在你的眼前。在那里，纵横交错的木麻黄林带，象是绿色的城墙，阻挡着外面的风沙；被林带围切成的一块块果园里，矫壮的柑桔树排列成行，茂密的树冠苍翠多姿；沉甸甸的柑桔挂满枝头、红绿相映，伴随着阵阵海风，散发出沁人的清香。社员们欢声笑语，挑着一担担鲜红的大桔子，显然又是一个丰收年。象这样的海边沙滩柑桔园，在全省何止百十个？然而谁能想到，这一带海边过去原是一片茫茫的沙滩荒原。由于海风及潮汐的长期冲击，流沙便聚集成不同起伏的沙堆、沙丘和沙垅，阵风一刮，更是飞沙走石，因而有“沿海风沙地”之称。就因为沙的流动性大、有效养分缺乏，又加上海风大、干旱缺水，因此不但寸草难长，而且对沿海地区的农田、庄舍、道路、人畜等都造成严重的威胁。解放前，沿海农民所经营的沙园，十年九欠收，不知有多少贫下中农因此家破人亡，或流落于海外、异乡，惨状真是罄竹难书。

解放后，特别是1964年，党领导沿海人民掀起植树造林运动，在那绵延千里的沿海风沙地上，营造起了大面积的木麻黄林带，对防风固沙、改造自然环境起了决定性的作用。同时又大抓农田基本建设，逐渐改变了沿海地区的生产面貌，广大贫下中农和渔民的生活水平也得到不断提高。

1968年，福建长乐县大鹤大队的社员，利用防风林带内的

沙滩空隙地试种柑桔并获得成功，这在我国柑桔生产上是个创举，为扩大柑桔生产开辟了新的途径。1972年起，我所先后派出科技人员前往大鹤及其它沿海社队蹲点，同当地的干部、群众及有关部门一起进行了深入的总结研究和示范推广，使沙滩柑桔园的面积，逐渐扩大到长乐、平潭、晋江等七个县市数千亩不同地貌和沙质类型的风沙林地。

十多年来的实践证明，在沙滩地上完全可以栽培柑桔，它不但不与其它作物争地，能有效地扩大柑园的面积，而且可以发挥沙地疏松通气的特点，促进柑桔的速生快长，达到早结、丰产。例如，平潭县敖东公社柑桔场三年生的温州蜜柑，单株产量达41斤；长乐县大鹤大队八年生的福桔5.08亩，平均亩产达10504斤，单株最高产量达274斤。

据统计，单我省已营造的固沙林片就有20余万亩，多属缓波风沙地或低平的沙垅地，辽阔成片，主要分布于长乐至诏安一线的海滨。其中有六、七万亩地势略高，地形开旷，气候温暖，没有霜冻为害，若与闽西北山区相比，确是大力发展芦柑、桶柑、福桔、雪柑、印子柑、晚生橙、脐橙等高产优质柑桔品种的好地方。此外，在各地的沿河两岸及枯旧河道上，也还有许许多多零星或成片的沙滩，亦可相应改造后种植柑桔。实践证明，沙滩地无论在规划建立标准化柑园方面，或在种植、施肥、中耕、除草等管理方面，都比山地、丘陵或水田地的果园省工、方便，投产快，前期产量也比较高。因此，只要充分挖掘沿海及沿河沙滩的土地资源，因地制宜，合理规划利用，沙滩柑桔的发展前景是十分广阔的。

下面，我们主要针对福建沿海各县，在海滨沙滩（通称沿海风沙地）上发展柑桔生产的经验与问题，进行初步的总结、分析，供各地发展沙滩柑桔生产参考。



## 二、风沙地的主要特性与柑桔生长结果关系

柑桔在沿海风沙地上之所以能表现出根系发达、速生长快，是与风沙地的主要特性有密切关系的。为更好地扩大利用风沙地种植柑桔，对其主要特性及利弊进行探讨是很有必要。为此，1973~1975年我所对大鹤大队的沿海风沙地老果园和漳流等新建的风沙地果园的质地、沙温、土壤水分、地下潜水位以及养分状况等进行了测定，并分析其对柑桔生长结果的影响。

### (一) 质地及孔隙度

大鹤、漳流两大队风沙地的质地组成，绝大部分是沙，其中大于0.01毫米的物理性砂粒占93.33~95.33%，物理性粘粒仅4.93~6.67%，因此没有粘结性，不能形成团粒结构。尤其以

表1 风沙地柑桔园沙的机械组成

地点	质地类型	粗砂 (毫米)				中砂 (毫米)				细砂 (毫米)				物理性粘粒 (%)		备注
		1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	>0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005	<0.01	>0.01	
大鹤大队	松砂	0.13	1.47	15.07	78.40	3.73	1.20	95.07	4.93						林带空地	
大鹤大队	松砂	0	0.53	13.33	81.47	3.33	1.33	95.33	4.67						1970年建园	
大鹤大队	紧砂	0.13	0.93	13.47	80.00	4.67	12.80	94.53	5.47						1968年建园	
漳流大队	紧砂	0	0.53	12.80	80.00	5.34	1.33	93.33	6.67						林带空地	

0.01~0.1毫米的粗粉砂为最多，达78.40~81.47%（表1）。由于砂多，呈单粒结构，疏松多孔，其物理性质并不理想。据测定，当地沙的比重为2.568~2.595，容重为1.51~1.53克/立方厘米，总孔隙度为40.99~41.04%（表2）。

据调查，许多地势较高、而地下潜水位较低的风沙地，由于质地过份疏松，沙间孔隙很大，因此一年生作物不容易扎根。群众曾利用这种风沙地种植甘薯，一般都不结薯块，甚至连薯苗都无法渡过高温季节，而灼伤枯萎死亡。若种植水稻，也因肥水缺乏，保肥、保水力差，更无法获得收成。但这种风沙地用来种植多年生的柑桔果树，却反而有利。我们认为，风沙地的主要独特点之一，是通气孔隙度高，平均达34.35%，比水稻土的通气孔隙度16.47%、冲积土的通气孔隙度20.10%和红壤丘陵土的孔隙度22.04%，分别高1.1、0.7和0.6倍（表2）。而柑桔的根系发达，并具有菌根，对氧气要求较高，一般

表2 风沙地柑桔园与其他土壤类型  
柑桔园的物理性质比较

土壤类型	测定地点	测定年份	测定深度(厘米)	容重(克/立方厘米)	总孔隙度(%)	通气孔隙度(%)
风沙土	长乐县大鹤大队 1968年建国	1973	0~30	1.21	50.37	34.13
风沙土	长乐县大鹤大队 1970年建国	1973	0~30	1.45	43.65	34.78
风沙土	长乐县大鹤大队 1973年新建园	1973	0~30	1.53	41.04	34.27
水稻土	闽侯县南屿公社	1962	表土层	1.20	62.75	16.47
冲积土	闽侯县南屿公社	1962	表土层	1.25	50.42	20.10
红壤土	闽侯县南屿公社	1962	表土层	1.59	46.80	22.04

土壤通气孔隙度应达到10—15%以上。由于沙层的通气孔隙度高、土质疏松，不但满足了菌根好气的要求，而且减少了根穿透的相对阻力，使根的分枝量多而长度长。这是风沙地柑桔的根群，之所以能旺盛发达的重要原因之一。

## (二) 温 热 状 况

柑桔根生长的最适温度为20~26℃，吸收根的最适温度为30℃。由于沙的比热小，导热性强，因此风沙地具有地温上升早，夏秋（5~8月）土温高，且高温时间长，温差变幅大（图1）等特点。但在不同深度的沙层，其温热状况表现不同。据我们在大鹤风沙地柑园的测定，地表至25厘米的沙层，在夏秋季沙温可达37℃以上；若遇连续几天高温，中午近地表面温度可达40~60℃，甚至65℃以上。这对柑桔生长显然是不利的。若无相应的降温和防止高温的技术措施，会使1~2年生柑桔幼树近地表的细根生长停止或灼伤枯死，且枝叶生长缓慢。然而，在35~50厘米的沙层，夏、秋季节的温度却并不过高，5~9月间的沙温均能保持在柑桔根系生长最盛的20~35℃范围内。即使11~12月低温期间，该沙层的温度也可达13~25℃，满足了根部开始生长所需的温度（12℃以上）（表3、表4）。这是风沙地柑桔根部，在秋冬季节尚可继续生长的另一原因。

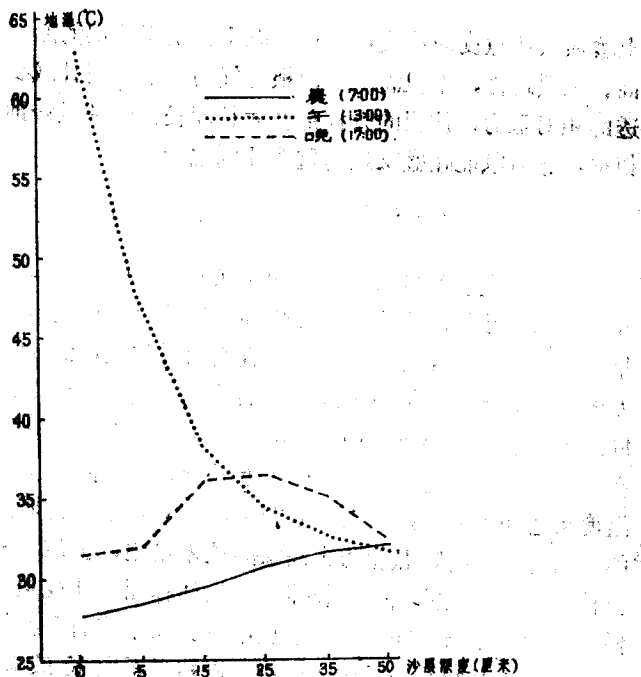


图1 在高温季节地温与沙层深度的关系  
(1973年7月28日至8月1日五天平均值 大鹤)

表3 风沙地柑桔园气温、地温情况

(1973 大鹤)

月份	气温(°C)		地面温度(°C)		沙层温度(°C)				
	最高	平均	最高	平均	5厘米	15厘米	25厘米	35厘米	50厘米
4	19.9	16.3	31.5	22.7	20.9	21.4	19.1	18.1	17.3
中	22.6	18.9	36.6	22.1	24.4	23.2	20.0	20.5	19.8
下	22.9	20.4	36.4	27.3	25.1	24.2	22.7	22.2	21.6

5	上	21.4	18.6	26.4	21.8	21.1	20.4	20.8	20.2	21.0
	中	28.3	23.4	45.3	31.2	29.6	27.2	25.8	24.7	23.5
	下	30.7	27.5	55.7	37.5	33.4	31.3	30.4	29.0	27.3
6	上	22.6	20.8	23.2	23.3	23.1	23.2	22.6	22.4	22.8
	中	27.5	25.2	40.4	32.1	29.8	28.2	27.0	26.1	25.5
	下	31.3	27.5	41.6	35.6	33.5	31.9	31.0	30.3	29.2
7	上	29.3	26.4	34.4	33.3	30.8	29.9	29.3	28.9	28.7
	中	29.5	27.7	40.8	36.7	33.9	32.3	31.4	30.8	30.2
	下	30.8	27.7	43.2	38.9	34.9	33.2	32.3	31.8	30.9
8	上	30.4	27.5	42.3	36.7	33.8	33.2	32.8	31.5	31.6
	中	29.8	27.2	37.5	33.9	31.8	31.4	30.6	30.6	30.6
	下	30.3	27.5	40.9	35.3	31.9	31.4	31.1	31.4	30.7
9	上	31.7	28.0	45.6	38.5	33.5	34.0	32.7	32.3	31.8
	中	29.7	26.4	38.6	33.4	32.0	31.5	30.6	30.0	30.2
	下	27.4	24.8	36.6	32.6	30.6	30.4	29.2	28.7	29.1
10	上	27.5	24.5	33.5	28.3	27.5	27.6	27.1	27.3	28.0
	中	24.0	21.8	28.5	25.5	24.5	24.6	24.8	24.6	25.3
	下	22.8	19.1	26.7	23.3	21.9	22.3	21.7	22.6	23.0
11	上	21.1	18.2	25.4	23.1	21.4	21.8	21.2	21.3	22.4
	中	18.8	15.6	25.0	18.3	17.7	17.9	17.5	18.3	19.8
	下	18.7	14.9	21.4	16.9	16.0	16.2	17.0	17.2	19.1
12	上	16.0	14.2	20.0	17.1	16.9	16.7	16.3	16.2	17.8
	中	15.7	12.7	22.4	14.7	14.2	14.8	15.2	15.4	17.5
	下	12.0	8.9	19.7	10.6	10.4	12.4	12.7	13.0	14.9

表4 风沙地柑桔园夏秋气温、沙温日变动情况

(1973 大鹤)

记载日期	记载时间	气温(°C)		地面温度(°C)		沙层平均温度(°C)				
		最高	平均	最高	平均	5厘米	15厘米	25厘米	35厘米	50厘米
5月18日 ~22日	7:00	28.0	23.9	41.2	24.8	25.4	25.2	25.3	26.2	26.0
	13:00	31.8	30.3	67.5	61.5	47.7	35.1	33.3	27.9	26.5
	17:00	32.8	27.2	57.2	30.9	32.6	34.2	34.5	30.4	26.7
6月22日 ~26日	7:00	30.1	27.1	29.7	28.7	28.8	28.6	29.2	29.6	29.4
	13:00	36.9	30.5	58.3	51.6	44.1	36.1	32.9	31.2	29.5
	17:00	31.8	26.1	46.5	30.5	31.3	32.0	32.8	32.1	29.8
7月28日 ~8月1日	7:00	29.5	26.2	32.4	27.8	28.7	29.6	30.8	31.6	31.8
	13:00	32.0	30.8	65.8	62.8	46.9	38.2	34.5	32.8	31.6
	17:00	31.9	27.5	50.6	31.3	32.0	36.1	36.5	35.0	32.3
9月7日 ~11日	7:00	29.0	25.9	37.7	27.7	27.7	28.2	29.7	30.9	31.7
	13:00	32.3	30.4	66.2	51.0	42.5	35.8	33.1	31.8	31.7
	17:00	34.2	27.1	53.2	29.1	29.6	33.1	30.9	32.6	31.5

### (三) 水分状况

土壤水分是植物生态环境中极其重要的一个因子。风沙地的利用价值,很大程度上决定于有效水的含量。1973年4~10月,我们在大鹤大队风沙地柑桔园采用封闭观察井进行了定期固定观察,并测定沙的含水量,结果表明地下潜水位和沙的含水量变化幅度很大,并与降水量呈正相关(图2)。在4~6月份,降雨量约占全年的一半左右,因此地下潜水位最高,各果场土壤含水量也普遍上升。如大鹤果场的土壤含水量达12.99~19.91%,津流果场达15.61~28.11%,长林场达24.46~

28.16%，垵下果场达16.80~27.10%。而在旱季（8~10月），降雨量仅占全年20%左右，地下潜水位就很低。虽多台风雨、雷阵雨或暴雨，但水分多成为地面径流而流失掉，因此地下水位上升仍然有限，各果场风沙地的土壤含水量也普遍下降。如大鹤果场土壤含水量只达2.22~4.91%，漳流果场为4.28~6.57%，长林果场为5.49~5.78%，垵下果场为4.43~5.39%。

另据1975年5~11月对漳流、长林、垵下等新发展柑园所

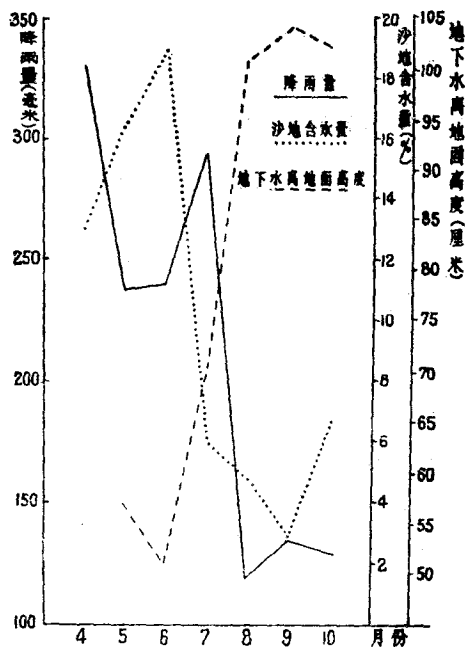


图2 风沙地含水量及地下水位与降雨量的关系(1973年 大鹤)

进行的剖面测定也可以看出，风沙地由于结构疏松，透水性  
强，持水力弱，因此表层土壤的水分容易蒸发而干燥缺水，但  
下层土壤的毛管水上升作用不强，阻止了下层水分的蒸发。所  
以沙的含水量与沙层深度亦呈正相关。近地表的含水量最低，  
沙层越深，含水量愈高，60厘米以下的含水量最高。在旱季，  
深层水以汽态上升，补充根群密集层（10~50厘米深层范围  
内）的水分不足，有利根系向深度、广度发展，增强树体抗旱作  
用。这是风沙地柑桔根旺叶茂的另一有利因素。但必须指出，  
靠近地下水的沙层，沙的含水量可达田间持水量的90%以  
上，对根系的生长是不利的。因此，也并非地下水位愈高愈  
好。

#### （四）养 分 状 况

沙层本身的矿物质成份主要是石英，有机质贫乏，经海水  
长期淋洗后的沙土，可溶性营养元素更少，只及本省一般园林  
土壤的十分之一左右（表5）。因此，在农业技术措施上，种植前  
要着重注意于定植穴内施足基肥，种植后要注意有机肥的施用  
和大量套种绿肥，以便改沙增肥，补救风沙地养分不足的毛病。

综合上述风沙地柑桔园的质地、温热、水汽、养分状况，  
确实存在着土温高，保水、保肥能力差，土壤贫瘠等不利因  
素；然而，沙层的通透性良好，却是其它土壤类型所不具备的  
很大优点，可以满足好气性的柑桔根群生长的需要。因此，在  
生产上只要因地制宜地抓好防风固沙、兴修水利、套种覆盖、  
改沙增肥等环节，就能克服不利因素，发挥有利条件，满足柑  
桔生长结果的要求，并表现出速生快长、着果率高、早结丰  
产。1977年，我们对长乐、晋江两县1~3年生未结果的幼龄  
树进行了调查，结果证明风沙地0~30厘米深层的土壤通透性



**表 5 风沙地柑桔园与其他土壤类型  
柑桔园的养分状况比较**

土壤类型	取 样 地 点	取土深度 (厘米)	有机质 (%)	全 氮 (%)	全 磷 (%)	全 钾 (%)	pH值
风沙地	长乐县大鹤风沙地 六年生柑桔园	0—30	0.1300	0.019	化验 不出	0.7000	6.8
风沙地	长乐县大鹤风沙地 四年生柑桔园	0—30	0.2800	0.011	0.08	0.84	6.8
风沙地	长乐县大鹤林带 荒地	0—30	0.1600	0.011	化验 不出	0.70	6.9
风沙地	长乐县漳流林带 荒地	0—30	0.0800	0.011	0.05	1.20	6.6
水稻土	闽侯县南屿公社	表土层	1.4203	0.0894	—	—	4.9
冲积土	闽侯县南屿公社	表土层	1.1732	0.0854	—	—	5.0
丘陵红壤	闽侯县南屿公社	表土层	1.1655	0.0849	—	—	4.9

良好，因而不同品种幼龄树的水平根延伸很发达，一般比树冠枝梢的伸延扩大0.5~2.0倍（表6）。

由于根系生长舒畅，伸延较快，地上部枝叶表现速生快长。从不同长度的秋梢成为结果母枝的比例来看，这种速生快长并非徒长现象。如风沙地福桔五年生结果幼龄树，虽然长度短的秋梢数量较多，在全部结果母枝中所占的比例较高，但在5~60厘米范围内的秋梢，其长度愈长，成为有效结果母枝的比率愈高，定果率也愈高；秋梢的长度愈短，成为有效结果母枝的比率也愈低（表7）。

由于风沙地福桔长度在21~60厘米范围内的秋梢，成为有效结果母枝的比率较高，这对单株着果率的提高起很大作用。根据1973~1977年在大鹤所进行的定株定枝观察（表8），福